HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

7744

GIFT OF

ALEXANDER AGASSIZ.

and
Bought

March 11, 1899 — May 7, 1900

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS

BEGRÜNDET VON

DR. E. v. MOJSISOVICS UND PROF. DR. M. NEUMAYR.

MITTHEILUNGEN

DES

PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT

VON

PROF. DR. W. WAAGEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. G. VON ARTHABER,

PRIVATDOC. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XII.

MIT XXII TAFELN, 52 TEXTILLUSTRATIONEN UND EINER KARTENBEILAGE.

WIEN UND **LEIPZIG.**

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1900.

K. u. k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

INHALT.

Heft I.

(Januar 1899.)

Seite

Franz Toula: Eine geologische Reise nach Kleinasien. Mit Beiträgen von Prof. Dr. E. Kayser und Ingenieur A. Rosiwal (Tafel I und Textillustration 1—26) . . . . . 1—52

Heft II.

(März 1899.)

Neuere Forschungen in den kaukasischen Ländern. I. Abtheilung.

Dim. J. Anthula: Ueber die Kreidefossilien des Kaukasus mit einem allgemeinen Ueberblick über die Sedimentärbildungen des Kaukasus (Tafel II—VII [I—VI]) . . . . . 53—102

Heft III.

(Mai 1899.)

Dim. J. Anthula: Ueber die Kreidefossilien des Kaukasus. Mit einem allgemeinen Ueberblick über die Sedimentärbildungen des Kaukasus (Tafel VIII—XIV [VII—XIII]) . . . . . 103—159

Heft IV.

(Februar 1900.)

Neuere Forschungen in den kaukasischen Ländern. II. Abtheilung.

F. Frech und G. v. Arthaber: Ueber das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien (Tafel XV—XXII [I—VIII]. Textillustration 27—52 und einer Kartenbeilage) . . . . . 161—308

Die Autoren sind allein für Form und Inhalt der Aufsätze verantwortlich.

INHALT

	Seite
Franz Toula: Eine geologische Reise nach Kleinasien (Bosporus und Südküste des Marmara-meeres)	1—26
Einleitung	1
1. Belbek-Balta-Liman (Devon)	1
2. Kanlydscha (auf der asiatischen Seite des Bosporus). (Devon)	2
3. Gebsé (Gebíze) am Golf von Ismid. (Devon, Trias, Kreide, Andesite)	4
4. Die geologischen Verhältnisse in den Eisenbahneinschnitten östlich von Gebsé. (Trias und Kreide)	6
5. Pendik-Kartal. (Devon, Porphyr)	7
6. Fahrt durch den Hellespont nach Tschanak-Kalessi. (Dardanellen)	8
7. Von Tschanak-Kalessi nach Hissarlyk (Ilion). (Miocän)	9
8. Tschanak-Kalessi nach Lapsaki (Lampsakos). (Jüngste Mediterranablagerungen, Dreissenien (Congerien-)Schichten	14
9. Lapsaki nach Güredsche (Nummulitenschichten, pflanzenführendes Oligocän, Granitit)	
10. Güredsche nach Karabigha (Granitit, krystallinische Schiefer, Amphibolporphyrit, Granit, Serpentin)	20
Anhang: Bosporus und Hellespont. (Eine Studie)	22
Em. Kayser: Ueber die von Franz Toula gesammelten Devonfossilien. (Mit Tafel I)	27—41
A. Rosiwal: Ueber von Franz Toula gesammelte Gesteine aus Kleinasien	42—52

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

MAR 11 1899

BEITRÄGE

7744

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS

BEGRÜNDET VON

DR. E. v. MOJSISOVICS UND PROF. DR. M. NEUMAYR.

MITTHEILUNGEN

DES

PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT

VON

PROF. DR. W. WAAGEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. G. VON ARTHABER,

PRIVATDOC. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XII. — HEFT I. — MIT TAFEL I UND 26 TEXTILLUSTRATIONEN.

WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1898.

MAR 11 1899

EINE GEOLOGISCHE REISE NACH KLEINASIEN.

(Bosporus und Südküste des Marmarameeres.)

Von

Franz Toula,

o. ö. Professor der Geologie an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Mit Beiträgen von: Professor Dr. Em. Kayser an der Universität in Marburg über die von Franz Toula gesammelten Devonfossilien (mit einer Tafel) und Privatdocent Ingenieur A Rosiwal, Sectionsgeologe an der k. k. geol. Reichs-Anstalt in Wien, über: Gesteine aus Kleinasien.

Den Monat Juni des Jahres 1895 wollte ich zu einer Bereisung desjenigen Theiles von Kleinasien benützen, welcher sich an der Südseite des Marmarameeres hin erstreckt, vom Hellespont bis zum Bosporus, ein Vorhaben, welches sich unter normalen Verhältnissen, in der von mir geplanten Weise, ohne sonderliche Schwierigkeiten hätte zur Durchführung bringen lassen. Die Verhältnisse waren jedoch in keiner Weise als normale zu bezeichnen. Ich habe über den Verlauf der Reise an anderem Orte Mittheilung gemacht (Schriften des Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, Bd. XXXVI, 1896, Heft 14) und dabei dargelegt, wie mir eine bösartige Erkrankung an der asiatischen Cholera auf der Rückreise von Karabigha (dem alten Priapos) nach Constantinopel alle weiteren Pläne vereitelte. Ueber eines der Reiseergebnisse, die Auffindung einer neuen Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid, habe ich in den Beiträgen zur Paläontologie und Geologie von Oesterreich-Ungarn und dem Orient (Wien 1896, Bd. X, Heft IV mit 5 Tafeln) ausführlich berichtet. — Im nachfolgenden möchte ich eine Darlegung geben über die anderen geologischen Beobachtungen, welche ich anzustellen Gelegenheit gehabt habe. Hoffentlich werden die politischen Wirren in absehbarer Zeit schwinden und eine Wiederaufnahme geologischer Arbeit in Kleinasien möglich machen.

1. Bebek—Balta-Liman. Die Zeit, welche ich im fortwährenden Bemühen, den grossherrlichen Ferman zur Reise in Kleinasien zu erlangen, in Constantinopel zubringen musste, benützte ich zu einigen kleineren Ausflügen.

Der erste derselben führte mich nach dem Robert College bei Rumeli-Hissar, wo sich eine reichhaltige Sammlung aus dem Devon des Bosporus befindet, die ich kennen zu lernen wünschte. Ich fuhr zu diesem Zwecke mit dem Dampfer bis Bebek. Hiebei hatte ich Gelegenheit, die grosse Intensität der Strömungen im Bosporus gegen das Marmarameer zu beobachten.

Der Weg von Bebek hinauf zu den am Plateaurande stehenden schönen und grossen Institutsgebäuden führt zunächst ober dem türkischen Friedhofe über wohlgeschichtete Kalke. Dieselben streichen fast genau nordsüdlich und verflächen mit 63° gegen Westen. Es sind graue, etwas knollige devonische Kalke mit weissen Kalkspathadern und einem dunkel graublauen Mergelschiefer-Zwischenmittel, das bald weniger bald mehr entwickelt ist. Viele Klüfte durchsetzen netzartig das Gestein. Stellenweise erscheint der Kalk förmlich in einzelne Knollen aufgelöst, die durch die erwähnten Zwischenmittel verbunden werden. An anderen Stellen schliessen diese Knollen so innig an einander, dass zusammenhängende Lagen eines dichten Kalkes entstehen, die nur dort, wo die Verwitterung auflockernd eingreift, ihre Zusammensetzung aus derartigen Knollen erkennen lassen. Diese festeren Kalke findet man in Constantinopel vielfach als Bau- und Pflastersteine in Verwendung.

Vom Robert College aus ging ich durch das von Schluchten durchzogene Gehänge hinab nach Rumeli-Hissar. Oberhalb des südlichen Einganges des Ortes kam ich an einer Steilwand vorüber, welche deutlich erkennen lässt, dass Störungen im Bosporus-Devon durchaus nicht selten sind. Auch eine ganz deutliche, fast schräg verlaufende Ueberschiebungsfläche konnte ich daselbst beobachten, an der die Mergelschiefer über Knollenkalkbänke geschoben erscheinen, während an einer zweiten eine keilförmig eingeklemmte Gesteinspartie in den Schiefern auftritt. Die Schiefer verflächen hier gegen Südwest, die Knollenkalke gegen Nordwest.

Die dichte Verbauung der Gelände lässt bessere Aufschlüsse der anstehenden Gesteine nicht eben häufig erkennen. Erst in dem Thale, das sich zwischen Rumeli-Hissar und Balta-Liman gegen Westen hinauf zieht, fand ich einen solchen am rechten Thalgehänge.

Hier stehen wohlgeschichtet Knollenkalke in grösserer Mächtigkeit an, welche flach gegen Nordnordwest einfallen und mehrfach zerstückt erscheinen. Ihr Liegendes bilden die erwähnten Devonschiefer. Dieselben verflächen an einer Stelle mit 45° gegen Nordosten. Ein dunkles, zur Serpentinisirung geneigtes, z. Th. förmlich in Serpentin umgewandeltes Eruptivgestein durchsetzt die Kalke. An einer Stelle fand ich auch faserigen Serpentin (Chrysotil). Die Verhältnisse bringt Fig. 1 zur Anschauung.

Fig. 1. Rechtes Thalgehänge W. von Balta-Liman. 1. Knollenkalk. 2. Serpentinisirtes Eruptivgestein. (3. Faseriger Serpentin.)

Die Schiefer enthalten gar nicht seltene Versteinerungen, z. B. Orthis, Spirifer etc.

Südlich von einer Cisterne, an derselben Thalseite, treten in den dunkel graublauen Mergelschiefern auch dunkle Einlagerungen von Kieselschiefer auf. Das Hangende bilden auch hier schwarze dichte Kalke mit weissen Kalkspathadern. Die Schichten liegen concordant übereinander und fallen steil gegen Nordnordwest ein. Weiterhin sind sie aber verstürzt und verbrochen.

In dem nach Süd hinaufziehenden Graben stieg ich bis nahe zur Plateauhöhe hinan, bis etwa 150 m über das Niveau des Bosporus, immer über Mergelschiefer, und ging dann über eine Einsattelung wieder hinab zur Dampfschiffstation Bebek, und zwar über Mergelschiefer, die z. Th. flyschartiges Aussehen zeigen, steil aufgeschichtet sind, und hier über Knollenkalken lagern, welche mehrfach gefaltet erscheinen.

2. Kanlydscha auf der asiatischen Seite des Bosporus. Am nächsten Tage unternahm ich eine Fahrt nach Kanlydscha am asiatischen Ufer (gegenüber von Balta-Liman). Gleich hinter den Häusern des Dorfes erheben sich niedere Hügel aus bräunlichen Sandsteinen. Dieselben sind oberflächlich sehr mürbe, schieferig und besitzen glimmerige Schichtflächen. Sie enthalten Abdrücke und Steinkerne der typischen Devonfossilien, Crinoiden, Orthis und Pleurodictyum. Sie streichen hora 22 und verflächen steil gegen West oder stehen selbst förmlich auf dem Kopfe. Diese Gesteine halten weithin in dem Graben an, durch den sich der elende Fahrweg zu dem Tschiflik hinaufzieht. Stellenweise sind sie überaus reich an Fossilien, unter welchen sich auch recht häufige Trilobiten und wohlerhaltene Pleurodictyenreste sammeln liessen.

Herr Prof. Dr. E. Kayser in Marburg hatte die grosse Freundlichkeit, die von mir sowohl hier als bei Balta-Liman und weiterhin zwischen Kartal und Pendik gesammelten Fossilreste einem genaueren Studium zu unterziehen und mir seine Ergebnisse zur Publication zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm den herzlichsten Dank ausspreche. (M. vergl. im Anschlusse E. Kayser: Devonische Versteinerungen vom Bosporus).

Die Lagerungsverhältnisse bei Kanlydscha zeigen Streichungsrichtungen zwischen hora 20 und hora 23, bei westlichem Verflächen mit 50—70°, ja in der kleinen Bucht von Körfes (gegen Anatoli-Hissar)

sogar mit 75°. Ueberall sind die Schichten reich an Fossilien. Am Meere stehen Kalke mit Crinoiden an, welche z. Th. halb krystallinisch werden und sandige Mergelschieferzwischenmittel besitzen. Ueber die Lagerungsverhältnisse vergleiche man Fig. 2.

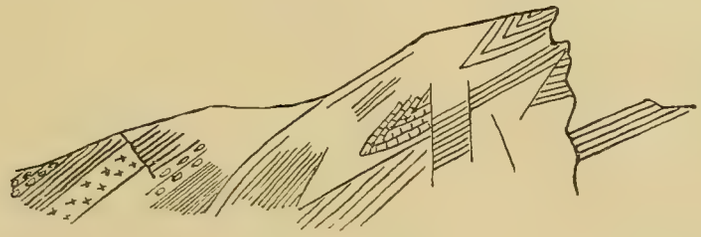


Fig. 2. 1. Mergelschiefer mit Knollenkalk. 2. Massiges Gestein. 3. Blaugraue Schiefer, Kalklinsen einschliessend.

Auf dem engen Wege zwischen dem zu Rutschungen geneigten und daher streckenweise durch Stützmauern geschützten Steilhange und den hohen Mauern der Gärten, auf dem Wege zur Dampfschiffstation von Rumeli-Hissar, lassen sich recht hübsche Aufschlüsse beobachten, die Zeugnis abgeben für die vielfachen Störungen, von denen die Gesteinsschichten durchsetzt werden (m. vergl. Fig. 3).

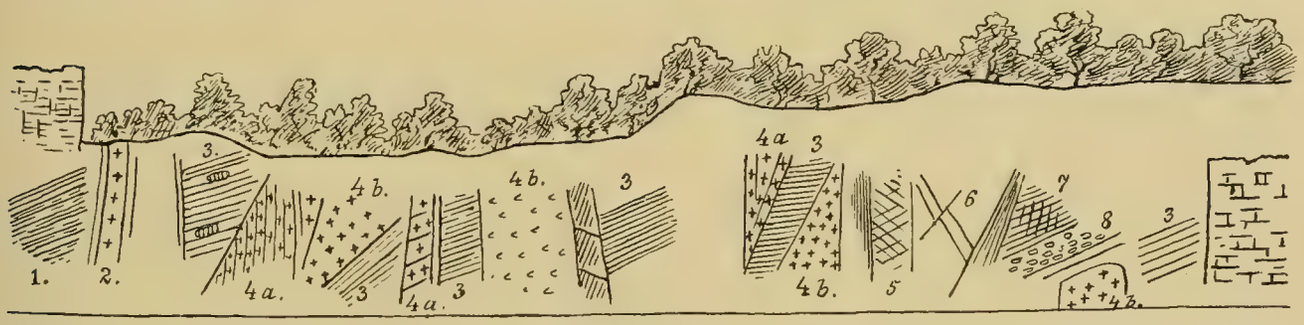


Fig. 3. In der Enge gegen Rumeli-Hissar. 1. Graublaue Schiefer. 2. Massiges Gestein. (Am Kontakte mit Kieseinlagerungen). 3. Schiefer mit kleinen, linsenförmigen Einlagerungen von dichtem Kalk. 4. Andesitisches Gestein gegen *N.* bankig (*a*), sonst massig (*b*). 5. Massiges Gestein. 6. Milchquarzgänge in stark zersetztem massigen Gestein. 7. Schiefer ähnlich wie 1, aber mit transversaler Druckschieferung. 8. Knollenkalk flach (25°) gegen *NNW* fallend.

Bei Kandili auf der asiatischen Seite des Bosporus, wohin ich an einem späteren Nachmittag einen Ausflug unternahm, befindet sich hinter dem Orte ein Steinbruch, der gleichfalls (m. vergl. Fig. 4) die vielfachen

Fig. 4. 1. Blaugraue Schiefer. 2. Krystallinisch-körniger Kalk. 3. Schieferiger Knollenkalk.

und recht weit gehenden Störungen in den Gesteinsschichten, die den mittleren Theil des Bosporus bilden, erkennen lässt. — Das Verflächen der Schichten im Steinbruche ist im allgemeinen ein südwestliches. — Im Thale hinter Kandili konnte ich an mehreren Stellen das Vorkommen von Devon-Fossilien beobachten; so fand ich bei den Viehställen am rechten Thalhange Trilobitenreste. Auch in Kalkbänken am rechten Hange liess sich das Vorkommen von Fossilresten constatiren. Die Schiefer sind zumeist zu grusigem Zerfall geneigt. Am Ausgange des Thales, und zwar am linken Ufer, steht ein geschichtetes Eruptiv-Tuff-Material an. — Ueber die von mir selbst gesammelten Devonfossilien vergleiche man deren Bearbeitung, welche

ich Herrn Prof. Dr. Em. Kayser in Marburg verdanke (S. 27—41). Dieselbe behandelt jedoch auch die später zu besprechenden Funde von der Nordost-Küste des Marmarameeres.

Die nähere Bestimmung und Charakterisirung der Eruptivgesteine meines Materials hat in gewohnter Liebenswürdigkeit Herr Ingenieur, Docent und Sectionsgeologe A. Rosiwal unternommen (m. vergl. S. 43 ff.). — Jeder, der den Bosporus zu sehen Gelegenheit hatte, fühlt sich dazu gedrängt, auch dessen geologische Geschichte zu erörtern. Ich habe versucht, die wichtigsten Auseinandersetzungen darüber in Betracht zu ziehen (m. vergl. S. 22—26).

3. Tags darauf unternahm ich, ohne jede weitere Legitimation als meinen Reisepass, einen Ausflug nach Gebsé (Gegbüze, Gebize bei Kiepert) am Golf von Ismid, dem Sommeraufenthalt meines Freundes und ehemaligen Schülers Dr. Halil Edhem Bey, dessen Name mir in Haidar Pascha die Abfahrt ermöglichte. Die Fahrt nach Gebsé habe ich in meinen schon angeführten »Geologenfahrten am Marmarameere« geschildert, so dass ich mich hier auf die geologischen Beobachtungen beschränken kann, welche ich anzustellen Gelegenheit hatte, soweit sie nicht schon in meiner Abhandlung über den Muschelkalk*) veröffentlicht worden sind. Bei Gebsé, und zwar nordöstlich von Edhem's Villa, bei der Quelle, stehen Mergel an, ganz ähnlich jenen, wie man sie auch am Bosporus findet. Sie streichen hora 22—23 und verflächen auch hier steil gegen Westen. Knollenkalke, welche weiter oben (bei einigen Olivenbäumen) auftreten, streichen dagegen hora 3—4 und verflächen gegen Südost. (!)

An der grossen Fahrstrasse stehen graue Kalke an, welche mit 23° gegen Südost verflächen also mit den Lagerungsverhältnissen der Knollenkalke übereinstimmen. — An einer Stelle finden sich mergelige Schiefer zwischen den Kalken, wie aus der Figur 5 ersichtlich wird, eine Art Terrasse bildend, die

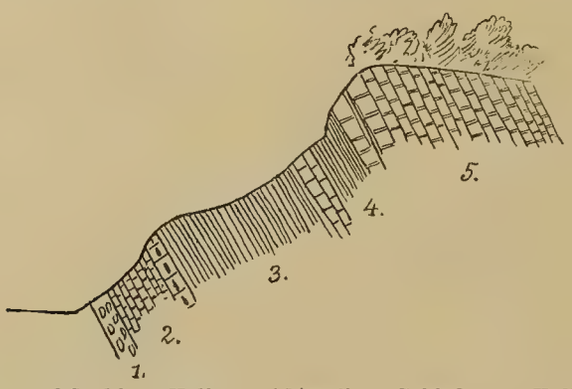


Fig. 5. 1. Knollenkalk. 2. Grauer, rothfleckiger Kalk. 3. Mergeliger Schiefer. 4. Kalke und Mergelschiefer. 5. Graue weissaderige dichte Kalke (Verflächen nach *SO* mit 23°). Zwischen 4 und 5 dem Discordanz; 5. viell. schon Trias.

ihre Entstehung dem mürberen, leichter abtragbaren Mergelschiefer verdankt. Die Mergelschiefer enthalten viele Brauneisen-Concretionen. An einer Stelle zeigt sich ein rundlicher Einschluss von dichtem Kalk in schieferigem Kalke, der sich rund herumgelegt hat. — Fig. 6 gibt eine Schichtfolge an einer tiefer gelegenen Stelle der Chaussee.

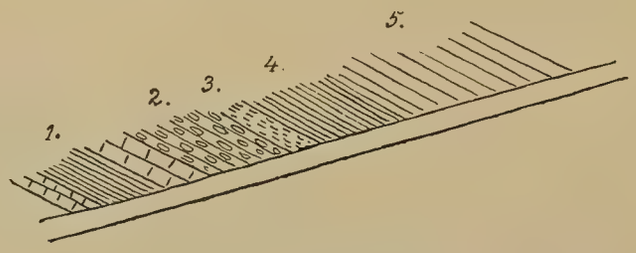


Fig. 6. 1. Kalk mit Mergelschiefer. 2. Knollenkalk. 3. Mergelige Schiefer mit ausgewalzt erscheinenden kleinen Kalklinsen. 4. Rothe Mergel mit Knollenkalk. 5. Lichtbräunliche Mergelschiefer.

*) Eine Muschelkalkfauna am Golfe von Ismid in Kleinasien. Diese Beiträge: Bd. X. 1896, Heft IV, S. 153 bis 191 mit 5 Tafeln.

Im Garten der Villa Edhem stehen andesitische Gesteine an, welche wenig wetterbeständig sind (m. vergl. A. Rosiwal Nr. 6), das Material der Pfeiler der hinfällig gewordenen grossen älteren Eisenbahnbrücke.

In der Gegend von Gebsé dürfte die Grenze zwischen Devon und Trias verlaufen. Vielleicht gehören die im Nordost der Edhem'schen Villa auftretenden mergeligen Gesteine mit dem annähernd Nord-Süd verlaufenden Streichen (hora 22—23) und dem westlichen Verflächen noch zum Devon, während die hora 3—4 streichenden knolligen Kalke möglicher Weise schon der Trias-Formation zuzurechnen sein würden. Das Verhalten der Kalke am Bosporus wird sicherlich noch einem genaueren Studium zu unterziehen sein.

Mit voller Sicherheit kann zum mindesten ein Theil der im ersten Eisenbahneinschnitte östlich von Gebsé anstehenden Gesteine der Trias zugerechnet werden (m. vergl. Fig. 7).

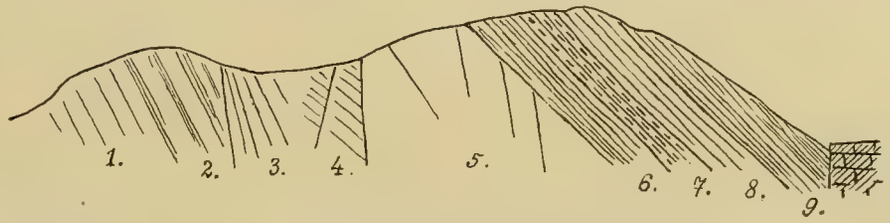


Fig. 7. 1. Hellgelber Sandstein u. Mergel. 2. Grellrothe Mergelschiefer u. rothe Sandsteine. 3. 4. 5. Rothe grobkörnige Conglomerate. 6. Dünnplattige lichte Mergel. 7. Sandige Mergel u. Sandsteine. 8. Hellgelbe sandig mergelige Kalke; ähnlich gewissen »Rauchwacken« (mit Fossilien). 9. Grusige Mergel, feinsandig u. etwas glimmerig.

Die unter 2, 3, 4 und 5 angegebenen Gesteine erinnern auf das lebhafteste an gewisse an der Basis der Trias in den Alpen auftretende Gesteine, die Conglomerate insbesondere an gewisse Rothliegend-Gesteine. Aus 6 liegt mir ein Gesteinsstück vor, das von Dr. Alexander Bittner, der die grosse Güte hatte, die betreffenden Stücke einer Durchsicht zu unterziehen, als »typisches Gervilleiengestein des oberen alpinen Werfener Schiefers« bezeichnet wurde. Es enthält Abdrücke einer Gervilleia, die jedoch keine nähere Bestimmung zulässt.

Etwas reicher an Fossilien erwiesen sich die aus Schichte 8 gesammelten Stücke.

Dr. Alexander Bittner schreibt mir über den Gesteinscharakter dieser Schichte: »äusserst ähnlich vielen sogenannten Rauchwacken in den oberen Partien des Werfener Schiefers, beispielsweise südlich von Grünbach bei Wiener-Neustadt, im Schrattenthal, Rosenthal etc.«

Aus dieser Lage gelang es mir, folgende Formen herauszupräpariren (nach Dr. A. Bittner's Bestimmung)

Avicula sp. aus der Gruppe der Avicula Venetiana von Hauer. Oberer Werfener Schiefer Ein kleines hochgewölbtes Schälchen (6·2 mm lang und 4·6 mm breit).

Gervilleia cf. incurvata Lepsius. Gehört zu den ganz gemeinen Gervilleien des Werfener Schiefers. Eine hochgewölbte rechte Klappe.

Gervilleia exporrecta Lepsius.

Am Fusswege, der von Gebsé nach Eski-Hissar hinabführt, fand ich einen grösseren losen Kalksteinblock, der Spuren von Schalen erkennen liess und beim Zerschlagen eine Anzahl deutlicherer Stücke lieferte. Das Gestein ist ein hellgelblich gefärbter, etwas oolithischer Kalk. Herr Dr. Alexander Bittner theilte mir mit, dass er solche Gesteine aus dem Bereiche des typischen oberen Werfener Schiefers kenne, z. B. von der Heiligen Alpe bei Trifail-Sagor. Auch die Fossilienführung stimmt überein. Herr Dr. Bittner bestimmte:

Gervilleia pl. sp.

Myophoria ovata Br.

Pseudomonotis ex aff. angulosae Lepsius (von Hauer abgebildet in Denkschriften, Taf. IV, Fig. 1, bekannt von Agordo im Venetianischen; kürzlich von Dr. G. v. Bukowski aus dem oberen Werfener Schiefer in Bosnien nachgewiesen).

Naticella cfr. costata Hauer.

Auf demselben Wege traf ich auch einen schieferig-plattigen Sandstein mit kalkigem Bindemittel in Findlingen, und in einem derselben gelang es mir, das Bruchstück eines grossen Pecten (oder Pseudo-

monotis?) zu entblössen, der wohl gleichfalls dem Werfener Schiefer entstammen und nach Dr. Bittner vielleicht einem tieferen Horizonte desselben entsprechen dürfte.

Anhangsweise erwähne ich noch einen Findling, den ich an der Strasse nach Gebsé sammelte. Es ist ein lichtgelblich-grauer, dichter, von vielen Klüften durchzogener Kalk. Derselbe enthält in grosser Menge ganz kleine spitz kegelförmige Körperchen von kreisförmigem Querschnitte, welche wohl mit Tentaculiten in Uebereinstimmung stehen dürften, wie ich sie an anderen Stellen in sicherem Devon ganz ähnlich so wieder angetroffen habe, wovon später eine Bemerkung folgen soll. Dieses Vorkommen dürfte meine Annahme, die Grenze zwischen Devon und Trias liege bei Gebsé, bestätigen.

Endlich sei noch aus der Gegend von Gebsé erwähnt, dass ich am Fusse des rechten, westlichen Thalhanges nahe dem gewaltigen Pfeiler des hohen Eisenbahnviaductes mürbe bräunliche Sandsteine mit vielen undeutlichen Pflanzenresten antraf (vorzugsweise dünne, längsgestreifte Stengelstücke), Gesteine, die mich an gewisse pflanzenführende untertriadische Gesteine, etwa des Raibler Profils erinnerten. Es könnten aber auch ältere, im Thalgrunde aufgeschlossene Gebilde sein. Eine irgendwie bestimmte Angabe lässt sich nicht machen. Das Vorkommen sei nur der Vollständigkeit wegen erwähnt. Vielleicht ist ein späterer Besucher dieses herrlichen Stückes Erde so glücklich, entscheidende Funde zu machen.

4. Die geologischen Verhältnisse in den Eisenbahneinschnitten ostwärts von Gebsé bis zur Eisenbahnstation am Dîl Dere habe ich in meiner Abhandlung über das Muschelkalkvorkommen am Golfe von Ismid dargelegt und mit Profildarstellungen erläutert.*)

An der Küste des Golfes von Ismid, zwischen Daridje und Eski-Hissar, also westlich von dem Muschelkalkvorkommen und in dem Gebiete, welches von Tschihatscheff auf seiner geologischen Karte als »Devon« angegeben wurde, stehen grauweisse, petrographisch an den Pläner erinnernde Kreidemergel an, welche man auch im Oberbauschotter der Eisenbahn gar nicht selten antrifft.

Es sind ziemlich fossilienreiche Schichten, in welchen Herr Dr. Halil Edhem Bey einige und recht wohl erhaltene Stücke sammelte. Mir liegen aus diesen Kreidemergeln vor: Zwei Inoceramen, welche ich im Eisenbahnoberbaumateriale fand, in einem Gesteine, welches vollkommen mit jenem anstehenden Vorkommen in Uebereinstimmung steht. Das eine kleinere Stück dürfte als Inoceramus Cripsi Mant. anzusprechen sein, bei dem anderen grossen, überaus grobwulstigen Stücke, dessen Wirbel hoch gewölbt gewesen ist, könnte man an Inoceramus Lamarcki Park. denken.

Beide sprechen somit für die Annahme senonen Alters für die betreffenden Schichten. Ganz besonders häufig finden sich Seeigeln, und zwar vor allem Ananchyten, von welchen mir sechs Stücke vorliegen, die als zu Ananchytes ovatus Leske gehörig angenommen werden dürfen. Ausserdem liegt von Echinodermen nur noch ein hochgewölbter dickschaliger Herzigel vor, dessen Furche gegen den Vorderrand zu ganz besonders tief eingesenkt erscheint. Der Vorderrand fällt sehr steil ab. Am Unterrande erscheint die Schale in der Gegend der Mundöffnung geradezu etwas gegen die Furche hineingezogen. Die Höhe der Schale ist gross (38 mm gegen eine Länge von 55 mm); die Schalendicke ist auffallend gross ($2^1/_2$ mm). Das Scheitelschild ist verlängert. Holaster und Cardiaster kommen in Betracht; da von rundlichen Fasciolen nichts zu sehen ist, wird man das Fossil wohl mit ziemlicher Sicherheit als Holaster ansprechen dürfen. Da mir eine so hoch gewölbte Form mit so tiefer Furche nicht bekannt ist, will ich das vorliegende Stück als Holaster (?) nov. spec. bezeichnen.

In zwei schlecht erhaltenen, weil abgeriebenen Stücken liegt ein Spongit vor, der als zu Ventriculites radiatus Mant. gehörig angenommen werden darf. Die von Quenstedt (Korallen, Taf. 136, Fig. 23—34) gebrachten Abbildungen zeigen viele Aehnlichkeit. Geinitz (Elbethalgebirge II, Taf. I, Fig. 7, 8) bildet diese Art als Cribrospongia, Retispongia radiata Mant. sp.; aus dem Plänerkalke von Strehlen, ab.

Von Cephalopoden liegen mir vier Stücke vor, darunter ein unbestimmbarer Abdruck eines gerippten Ammoniten. Ein kleines Bruchstück eines zartgerippten und etwas sichelrippigen Ammonitoïden, das aber auch ganz gut von einem Scaphiten stammen könnte. Scaphites Geinitzi d'Orb, wie es Geinitz

*) Mitth. des paläont. Institutes der Univers. Wien (= Beiträge zur Paläont. u. Geol. Oesterreich-Ungarns u. d. Orients), 1896, Bd. X, 153—191.

(Elbethalgebirge II, Taf. 35, Fig. 1 und 2) von Strehlen abbildet, zeigt in der eingerollten Partie deutliche Krümmung der zarten Spaltrippen. Ferner liegt mir auch ein Steinkern eines Helicoceras vor. Es ist ein nicht sicher bestimmbares Stück, mit glatten Umgängen, von flach elliptischem Querschnitte. Eine nähere Bestimmung erscheint bei dem mangelhaften Erhaltungszustande vorläufig unmöglich. Endlich fand sich ein Belemnitenbruchstück, das ganz gut von Belemnitella plena stammen könnte, aber gleichfalls eine nähere Bestimmung nicht zulässt.

Vom Golf von Ismid, und zwar von dem angegebenen Fundorte, liegen sonach folgende Formen vor:

Ventriculites cf. radiatus Mant. 2 Stücke.

Ananchytes ovatus Leske 8 Stücke.

Holaster (?) spec. (vielleicht nov. spec.) 1 Stück.

Inoceramus Cripsi Mant. 1 Stück.

Inoceramus cf. Lamarcki Park. 1 Stück.

Belemnites spec. ind.

Ammonites spec. ind.

Scaphites (?) spec. ind.

Helicoceras spec. ind. (vielleicht nov. spec.).

Es sind durchwegs Formen, wie sie für die obere Kreide bezeichnend sind, Formen, welche sich ähnlich so zum Theil im Ober-Pläner von Strehlen finden. Das häufigste Fossil: Ananchytes ovatus Leske lässt den betreffenden Horizont als oberes Senon bestimmen.

5. Von Gebsé aus wurde in Begleitung von Dr. Halil Edhem Bey auch ein Ausflug gegen Westen unternommen, um die Aufschlüsse an der Küste zwischen Pendik und Kartal zu besuchen. Schon bei der Hinfahrt nach Gebsé war mir, nach Cap Pavla gegen Tuzla hin, ein Gesteinwechsel aufgefallen, der sich landschaftlich scharf genug ausprägt, durch das Auftreten förmlicher Karstscenerien. Diesem Vorkommen, etwa bei Kilometer 32 von Haïdar-Pascha, galt zunächst ein Besuch. Es stehen hier grauschwarze und weissaderige, vielfach zerschrundete Kalke an, welche zum Theil ganz dünnplattig werden und bei der Karaul-Ruine mit etwa 20° gegen Westsüdwest (hora 16) verflächen. Die zum Meere hinabziehenden Gesteinstafeln sind von vielen Rinnen durchzogen, die stellenweise förmliche Miniatur-Cañons bilden und alle die Erosionsformen aufweisen, welche für die verkarsteten Terrains bezeichnend sind. Leider war ich nicht so glücklich, irgendwie bezeichnende Fossilreste zu finden, so dass die Altersfrage, ob Devon oder Trias, eine offene bleibt. Diese Kalke scheinen an Sandsteine und Mergelschiefer zu grenzen, welche wohl als Devon anzusprechen sein dürften, Gesteine, welche mehrfach Schichtstörungen: Faltungen und Brüche aufweisen (m. vergl. Fig. 8 und 9).

Fig. 8. Sandsteine und mergelige Schiefer bei Kilometer 31·2 am Meeresufer.

Fig. 9. Meeresküste beim alten Pentichion. Steilufer des ausgeebneten Vorlandes. (Hie und da sieht man an den Abbruchwänden alte Mauerreste.)

Eine Strecke weit fuhren wir von Pendik aus an der Steilküste in einem Kahne hin.

Das Vorgebirge bei Pendik besteht aus Kalkstein, sandigen Schiefern und Sandsteinen. Die Kalke sind dünnplattig und reich an Devonfossilien, so dass einzelne Bänke auf den Schichtflächen über

und über davon überdeckt erscheinen. Die Schichten streichen zunächst gegen Westnordwest (hora 20) und verflächen mit 50° gegen Nordnordost. Hier müsste sich bei genügendem Zeitaufwand mit Leichtigkeit eine grosse Aufsammlung zu Stande bringen lassen. Unter der Ruine verflächen die Kalke und Mergelschiefer flach gegen Nordwest, gegen das Meer zu aber steil gegen Ost. — Wir wanderten und kletterten nun am Strande hin gegen Kartal und konnten dabei die Veränderlichkeit der Lagerungsverhältnisse recht gut beobachten, oft dicht nebeneinander zeigen sich grosse Verschiedenheiten, welche auf Abbruchsklüfte schliessen lassen, die im allgemeinen der Küste parallel, westöstlich verlaufen mögen.

An einer Stelle, wo die Schichtflächen der dunkelgrauen Sandsteine ganz flach einfallen, während sie gegen die Terrasse zu steil geneigt sind, sind dieselben überaus reich an Wülsten und Furchen, welche an die Flyschhieroglyphen erinnern. Besonders auffallend ist das reichliche Vorkommen von den eigenartig geschwungenen, parallel verlaufenden dünnen Wülsten, welche man als Hahnenkammalgen zu bezeichnen pflegt.

Vor Kartal tritt ein etwas sandiger mergeliger Kalk auf, auf dessen Schichtflächen sich neben anderen Formen zum Theil sehr grosse Bruchstücke von Orthoceratiten vorfinden (vergl. E. Kayser's Abhandlung, S. 35 (9). — Die betreffenden Bänke verflächen gegen Westsüdwest. (Streichen hora 10.) Die Hieroglyphen führenden Sandsteine liegen zu unterst, darüber die Orthocerasbänke und zu oberst die dünnplattigen Kalke mit Orthis, Spirifer u. s. w. Eine Strecke weit geht man gegen Kartal über die Schichtenköpfe der Hieroglyphen- und Orthocerasschichten hin, welche offenbar meerwärts abgebrochen sind, denn gegen die Strandterrassen zu erkennt man deutlich ein widersinniges Einfallen. Beim Telegraphenamtshause bemerkt man zuerst das Auftreten von Porphyr-Gesteinen, welche weiterhin in mehreren Gangmassen in dem Devon-Gestein zu beobachten sind (m. vergl. Fig. 10—12). Ich zählte im Ganzen fünf solche Gänge. Jeder der-

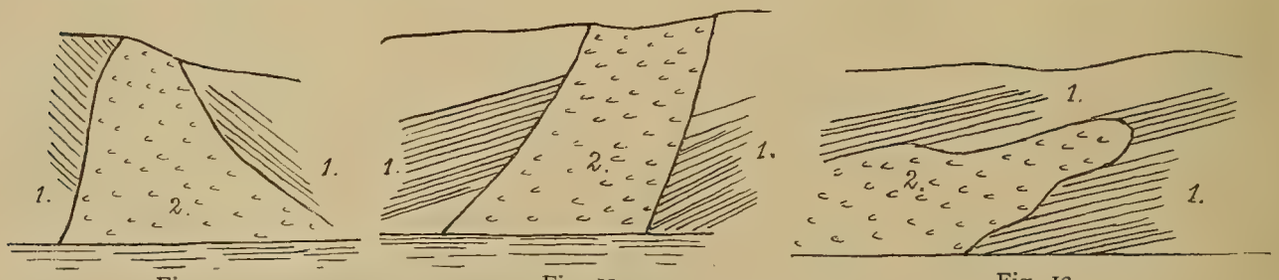


Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

Porphyrgänge zwischen Devon-Schiefern. 1. Schiefer; 2. Porphyr.

selben zeigt ein Auskeilen gegen oben, einer derselben erscheint geradezu als eine Art Apophyse. Die durchbrochenen Gesteine sind hier zunächst grauschwarze grossknollige Kalke (Crinoiden und Brachiopoden führend), weiterhin Schiefer. Die letzteren enthalten besonders an einer steilen, stark zerschrundeten Stelle viele Gastropoden.

6. Fahrt durch den Hellespont nach Tschanak-Kalessi (Dardanellen). Eines Besuches würdig wäre gewiss der Thrakische Chersonnes. Dass der H. Elias Berg bei Myriophyton eine Vorragung älterer Gesteine aus den jüngeren terrassenartig vorgelagerten Bildungen vorstellen dürfte, wird bei der Vorbeifahrt wahrscheinlich. Diese älteren Bildungen dürften bis gegen den Kavak Dere vor Lysimacheia anhalten, was auch den Angaben der Hochstetter'schen Karte entsprechen würde. Die Ufer im Norden sind hier allenthalben flach, während die südlichen steile Bruchhänge aufweisen, Dieses Verhältnis hält an bis zum Beginn der Enge vor Gallipoli, wo überaus schroffe terrassirte Uferfelsen, mit horizontaler Schichtung auftreten. Diese Terrasse mag bis über 20 Meter hoch sein und zieht sich weit hin. Auch bei Sari-Tasch sind die Hänge deutlich horizontal geschichtet. Die Höhen des Serai Tepe erscheinen bis hinauf deutlich terrassirt. Zwei, stellenweise auch drei Hochterrassen liegen übereinander. Dahinter erheben sich höher ansteigende Berge, die wieder älteres Gebirge sein dürften (z. B. der Sektschi-Dagh 362 m nach Kiepert's Karte).

An der Enge zwischen Sestos und Abydos verhalten sich die gegenüberliegenden Ufer etwas verschieden. Bei Abydos scheinen die Schichten leicht gegen Süd einzufallen, während sie am Nordufer mit schönen Terrassen wie ungestört zu liegen scheinen (m. vergl. die Fig. 13).

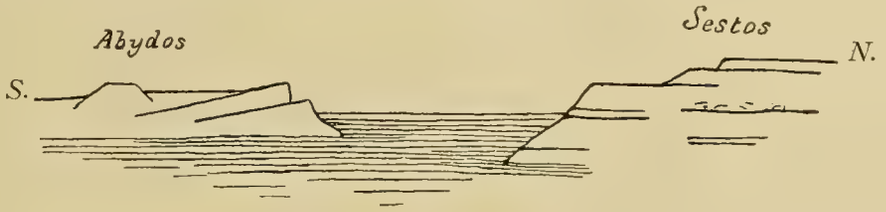


Fig. 13.

Auch gegenüber von Tschanak-Kalessi (Dardanellen) ist das europäische Ufer schön terrassirt. (Fig. 14.) Die Dardanellenstrasse erinnerte mich in ihrem engeren Theile zwischen Abydos und Dardanos (Kiepert'sche Karte) lebhaft an gewisse Laufstrecken der Donau oberhalb des Eisernen Thores.

Fig. 14. Westufer der Dardanellenstrasse gegenüber von Tschanak-Kalessi.

7. Von Tschanak-Kalessi nach Hissarlyk (Ilion). Zunächst führt der fahrbare Weg über einen niederen Rücken. Viele krystallinische Rollsteine finden sich in demselben: Viel Quarz, andesitische Gesteine und Granit.

Im Schotter des mir Tschelat-Tschai genannten Baches herrschen Glimmerschiefer, Granit und rothe Breccien vor. Die niederen Steilufer bestehen aus einem lössartigen Lehm.

Bald darauf geht es wieder einen niederen Abhang hinan, der aus einem grellweissen, in Knollen zerfallenden Kalke (wie Süsswasserkalk aussehend) besteht, ein Gestein, das bis an die Quarantäne anhält. Hier, in einem tiefen Wasserrisse, zeigt sich ein besserer Aufschluss (m. vergl. Fig. 15). Zu unterst (1) treten

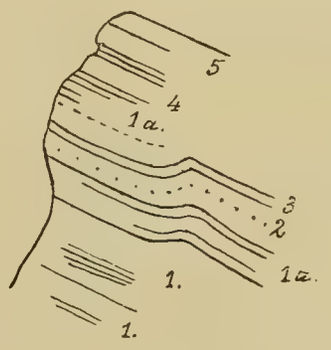


Fig. 15.

thonige Mergel (wie »Tegel«) auf, in welchen sich Neritinen und Melanopsiden finden. Darüber folgen dünnplattige, fast schieferige Mergelthone mit sandigen Lagen (1 a). Eine Sandschichte (2) d. h. ein mürber, sandig aufgelöster Sandstein mit zahlreichen zerbrochenen Muschelschalen liegt darauf, wird jedoch abermals von tegelartigem Gestein mit sandigen Lagen (1 a) und von sandigen Mergeln (3) überlagert. Als Decke folgen dann: ein weisser dichter Kalk, im Aussehen an gewisse Süsswasserkalke erinnernd (4), und endlich Bänke eines typischen sarmatischen Kalksteines mit Mactra podolica, ganz ähnlich den Vorkommnissen von Makrikiöi, im Südwesten von Stambul. Die Fossilien (nur in Abdrücken und Steinkernen) dicht über einander liegend, bilden wahre Muschelbänke. An der Grenze zwischen 4 und 5 liegt ein gelb-

lichgrauer Mergel mit vielen Steinkernen einer kleinen Mactra, die wohl gleichfalls als Mactra podolica Eichwald angesprochen werden darf. Verflächen der concordanten Schichtfolge gegen Südost (hora 9). In dem dichten Kalke finden sich recht häufig walzlich keulenförmige Abdrücke (Hohlformen) mit eigenthümlich spongiöser Oberfläche, Körpern entsprechend, welche ich nicht zu bestimmen vermag. Ich dachte an spongillaartige Dinge. — Aus der unteren Schichte (1) liegen mir plastische, grünlich graue Mergel vor, die stellenweise viele zerquetschte Melanopsisschalen enthalten. Der Erhaltungszustand dieser Schalenabdrücke lässt alles zu wünschen übrig. Es gelang jedoch Abdrücke zu gewinnen, welche es wohl erlauben, die Bestimmung vorzunehmen. Es ist eine Form, die mindestens sehr nahe steht, wenn sie nicht damit übereinstimmt, der Melanopsis costata, wie sie M. Neumayr (Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens von Neumayr u. Paul, Abh. d. k. k. geol. R.-Anst. VII. Taf. VII, Fig. 11, 12) beschrieben hat. Noch besser würden die etwas geknoteten Formen stimmen, welche Neumayr aus Westslavonien (Jahrbuch der k. k geol. R.-Anst. XIX Taf. XIII, Fig. 2, 3) abbildete; freilich sind unsere kleinasiatischen Stücke etwas weniger gross, etwa wie die recenten Formen vom Orontes, welche Blanckenhorn (Paläontogr. XLIV, 1897 X. Fig. 10) abbildete und als Melanopsis costata var. Hoernesi bezeichnete. Férussac führt diese Art von Sestos an (Monogr. Melanopsis: Taf. VII, Fig. 14, 15). Von einer kleinen Neritina liegen ein paar nur theilweise erhaltene Abdrücke vor, auf welchen die Zickzackbandzeichnungen erhalten blieben, wodurch diese Form anschliesst an diejenige, welche Neumayr (Ablager. am Hellespont, Denksch. W. Ak. 1879, II. Fig. 24) unter dem Namen Neritina Scamandri beschrieben und abgebildet hat. — Auch finden sich Cyprisschälchen in Menge und hie und da eine Planorbis-Schale.

R. Hoernes führt von Renkiöi Neritina semiplicata Sandb. an, welche jedoch nach Neumayr (Hellespont l. c. 377) mit der dalmatinischen Art Sandbergers nicht übereinstimmen soll, und gröbere Zickzackstreifen aufweist als an unseren schlechten Stücken erkennbar sind.

Die über dem plastischen Mergel liegende, feinthonig sandige, mürbe Schichte enthält eine Unmasse von kleinen Bivalven, die wohl nichts anderes sind als kleine Unionen.

Vor Erenkiöi passiert man ein tief eingeschnittenes Thal, an dessen Hängen ganz ähnliche Schichtfolgen zu verzeichnen sind. Bei Erenkiöi, unmittelbar vor dem hochgelegenen Orte öffnet sich ein ähnliches besonders tief eingeschnittenes Thal (»Megaloremma«) mit überaus steilen, zum Theil vertical abstürzenden Hängen. Auch hier liegen die Mactrabänke hoch oben, über den sandig-mergelig-thonigen Süsswasserbildungen, mit ganz denselben Melanopsiden und Neritinen wie an der vorhin erwähnten Stelle. Aus diesem Liegendcomplexe stammen die Wirbelthierreste, die von Calvert und Neumayr besprochen wurden.

Was den Ruinenhügel von Hissarlyk-Ilion anbelangt, so gibt ein Aufschluss bei dem zweiten Brunnen am Nordhange eine ganz gute Vorstellung von den herrschenden Verhältnissen (m. vergl. Fig. 16).

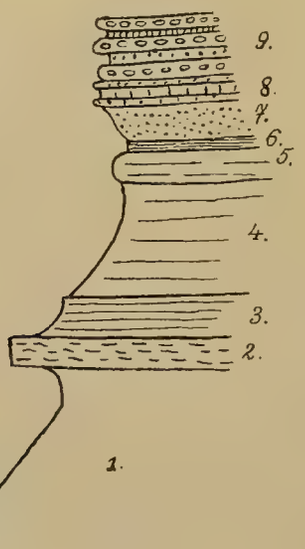


Fig. 16. Am Nordhang des Burghügels von Hissarlyk-Ilion.

Zu oberst liegen einige feste Conglomeratbänke, zwischen welchen Muschelbreccien eingelagert sind. Diese enthalten viele sarmatische Schalen und Quarzrollsteinchen (9). Darunter treten Kalkbänke (8) über einer sandig-oolithischen Schichte (7) auf. Eine dünne Tegellage (6) folgt darunter, über einer festen Bank (5) mit Abdrücken und Steinkernen von Mactra podolica Eichw. Weisse Mergel, mürb und klüftig (4), Thonmergel (3), knollige Kalkmergel (2) und hellgraue Mergel (1) bilden das Liegende.

Aus den hellgrauen Mergeln im Liegenden sammelte ich eine Anzahl von kleinen Bivalvensteinkernen, die eine ganz sichere Bestimmung kaum zulassen, im Erhaltungszustande jedoch an jene früher erwähnten erinnern. Da keine Spur einer Mantelbucht wahrzunehmen ist, und die Anwachsstreifung an Schalenabdrücken, sowie die Radialstreifung an Steinkernen erkennbar ist, dürften wir es dabei gleichfalls mit kleinen Individuen von Mactra zu thun haben.

Die Bruchsteine gewöhnlicher Art, die man in den Ruinen findet, sind Mactra- und Tapeskalke. — Die grösste Mächtigkeit unter den Burghügelgesteinen erreichen ohne Zweifel die weissen mürben Mergel. Die Lagerungsverhältnisse erscheinen ungestört.

Schon R. Hörnes (foss. Binnenfaunen 1876 l. c. S. 5) hat das Vorkommen von sarmatischen Schichten mit Mactra podolica Eichw. bei Hissarlyk beobachtet.

Auf der Rückfahrt kamen wir an dem steilen nach Erenkiöi hinaufführenden Fahrwege an einigen Aufschlüssen vorüber (Fig. 17), welche wieder die sarmatischen Kalke als Decke zeigen. Zu unterst, wo der

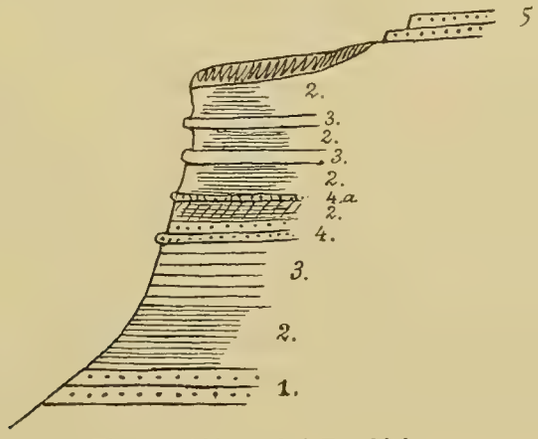


Fig. 17. Abhang bei Erenkiöi.

Steilanstieg beginnt, liegen horizontale Sandsteinbänke (1) mit Cardien. Weiter hinauf folgen darüber Mergel mit undeutlichen Pflanzenresten (2) (Süsswasserbildung). Feste Bänke (3) ragen an den Abhängen zwischen den mürben Mergeln hervor. Sandige Lagen (4) erscheinen wasserführend (4 a). Solche Bildungen halten bis an das Plateau der Ortschaft an, wo die erwähnte Kalksteindecke (5) auftritt. Diese Kalke bilden die Pflastersteine des Ortes, während die Häuser zumeist aus den mürben Sandsteinen aufgeführt sind.

In den hellen Sandsteinen (1) mit kalkigem Bindemittel finden sich zahlreiche Abdrücke von kleinen Cardien, aber auch knotig rippige Melanopsiden, die an die gedrungenen Formen erinnern, welche R. Hoernes als Melanopsis trojana bezeichnet hat. Eine Bestimmung von Abdrücken bleibt immer etwas fraglich. Die kleinen Cardien mit ihren auf den Steinkernen bis an den Wirbel reichenden Rippen, die (etwa 14 sind deutlicher zu zählen) vorne und rückwärts sich sehr abschwächen, konnten an Jugendformen von Cardium apertum erinnern. Form und Grösse würde sie an die kleinen Formen anschliessen lassen, welche Th. Fuchs von Radmanest (Jb. k. k. geol. R. Anst. 1870, Taf. XV 26—31 als Cardium vicinum und Cardium secans bezeichnet hat. Ausserdem sind noch mehrere Steinkerne einer ziemlich flachen, stark concentrisch gestreiften Bivalve, mit weit nach vorne gerücktem Wirbel vorhanden, die nach rückwärts verbreitert, einigermassen an gewisse Unionen oder Dreissenomyen erinnern könnten, wie sie Th. Fuchs von Radmanest als Unio (Dreissenomya) Schröckingeri (l. c. XVI Fig. 11) oder von Arpad als Dreissenomya intermedia beschrieben hat. (Jb. k. k. geol. R.-Anst. 1873, Taf. IV, Fig. 1—6) Auf jeden Fall ist das Vor-

kommen von Cardien führenden Schichten an der Basis reiner Süsswasserablagerungen von einigem Interesse.

Am Beginn des Steilanstieges bei Erenkiöi fand sich, neben Melanopsis acanthicoides R. Hoernes, auch ein loses Schälchen einer fast ganz glatten Form, welche sich an Melanopsis granum Neum. und Calv. (Hellespont Taf. II, Fig. 23) anzuschliessen scheint. Das Schälchen ist nur etwas schlanker und der Callus etwas stärker.

In den bräunlichen mürben Mergeln (2) finden sich Unmassen von Fossilien. Neben Formen, welche sich an Melanopsis costata Oliv. beziehungsweise an Melanopsis trojana R. Hoernes anschliessen, erscheint eine Anzahl von kleinen, glatten, stark aufgeblähten Schalen, die an Valvata variabilis Th. Fuchs von Radmanest erinnern (l. c. Taf. XIV, Fig. 10—12, 17—19). Auch eine Menge loser horniger Deckel dieser Form liegen vor. Paludina (Vivipara) Hectoris R. Hoernes von »Renkiöi« (l. c. Fig. 16) ist eine neue grössere Art. — Was die sehr häufigen Planorben anbelangt, so sind es durchwegs kleine Formen, von Durchmessern bis zu 5 mm; es scheinen zwei verschiedene Arten vorzuliegen, eine flache und eine etwas aufgeblähte, mit gewölbten Umgängen. Eine nähere Bestimmung vorzunehmen wage ich nicht. Die Radmanester Arten (Theod. Fuchs l. c. XIV, 15—16: Planorbis Radmanesti Fchs. und Fig. 24—27: Planorbis micromphalia Fchs.) besonders die letztere, sind recht ähnlich.

Neritina liegt nur in einem Abdrucke vor, an dem die Zeichnung recht wohl erkenntlich ist. Es sind leicht geschwungene ungebrochene Linien vorhanden, ähnlich so etwa wie bei Neritina romana Sabba Stef. (Mém. Soc. géol. d. Fr. 1896 VI, Taf. XI, Fig. 76—78).

Auf einem der Stücke liegen endlich mehrere Bivalvenabdrücke, die als Hohldrücke eine sichere Bestimmung kaum zulassen und vielleicht als zu Anodonta gehörig gedeutet werden dürfen. Der grössere ist etwa 3 cm lang, bei einer Höhe von 2 cm; der kleinere 1·5 cm lang und 1 cm hoch; concentrische Streifen bedecken die Schale, der Wirbel ist fast mittelständig, der Schlossrand rückwärts gerade. R. Hoernes gibt von Erenkiöi (l. c. 21) das Vorkommen von winzigen Unionen an. — M. Neumayr dagegen (Hellespont l. c. S. 371) bezeichnet gewisse Bivalven aus einem gelben Sande als Anodonta Hellespontica Fischer und erwähnt sie »aus den brackischen Bildungen von Renkiöi«.

In Menge endlich fanden sich auch hier Cypris-Schälchen.

Nach den letzten Häusern von Erenkiöi (gegen Tschanak-Kalessi) treten rechts von der Strasse, wie ich auf der Rückfahrt beobachtete, die mürben Mergeln wieder auf, über bräunlichen, Gerölle umschliessenden Schichten, welche ihrerseits auf lichten Conglomeratbänken lagern. Die Mergel enthalten die kleinen Melanopsiden (Melanopsis trojana R. Hoern.).

Nach der Strassenbiegung (um die Thalmulde herumführend, welche nach abwärts in die steilwandige tiefe Schlucht »Megaloremma« übergeht), kommt man an mürbe Sandsteine, mit Conglomerateinlagerungen. Auch Lagen von Muschelbreccien finden sich. Weiterhin werden die Sandsteine dünnplattig mit Mergelzwischenmitteln. Gelbe mergelige Sande mit verwitterten Bivalven folgen darüber mit einer Decke von festen Kalkbänken, mit vielen Quarzkörnern, sodass sie stellenweise in förmliche Conglomerate übergehen. Diese Kalkbänke umschliessen auch hier viele Steinkerne.

Unterhalb Erenkiöi sammelte ich eine Anzahl schlecht erhaltener Steinkerne, die ich für Unionenreste halten möchte. Sie gleichen ganz den Steinkernen, welche P. Fischer (Asie mineure. Paléontologie 349 Taf. IV, Fig. 2) als Anodonta Hellespontica beschrieben und abgebildet hat, und welche er als an beiden Ufern der Dardanellenstrasse vorkommend angibt.

Auf den Feldern beim Hohlwege nach Erenkiöi (gegen Tschanak-Kalessi) und im Hohlwege selbst, der in Mergel eingeschnitten ist, finden sich wohlerhaltene Melanopsisschalen in grosser Zahl ausgeschwemmt vor. Dieselben entsprechen den von R. Hoernes (Beitrag zur Kenntnis fossiler Binnenfaunen) beschriebenen Arten:

Melanopsis acathicoides R. Hoernes (nur ein Exemplar liegt mir vor) und Melanopsis trojana R. Hoernes, von welcher an Melanopsis costata Oliv. anschliessenden Art mir zwei etwas verschiedene Formen vorliegen (in 7 Exemplaren), die sich jedoch auch zwischen die von R. Hoernes abgebildeten Varietäten einfügen lassen.

Herr Dr. Philippson hat die Scenerien der Troas so trefflich beschrieben (Stzber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn 1896/7), dass hier von weiteren Angaben darüber füglich abgesehen werden kann.

Rudolf Hoernes hat die Verhältnisse im Megaloremma-Graben bei Erenkiöi (Sb. der Wiener Ak. 1876, 16. Juni) vollkommen zutreffend geschildert (l. c. S. 6). Er hat bereits die Unterlagerung der Mactrabänke durch die sandigen oder fetten Mergel erkannt und diese Beobachtung mit den von Theodor Fuchs am Marmara-Meer beobachteten Verhältnissen in Verbindung gebracht (m. vergl. Verh. k. k. g.R.-Anst. 1875, S. 174). Fuchs hat nämlich bei Constantinopel unter dem Mactrakalke Süsswasserablagerungen mit Melanopsis costata Fer. angetroffen. R. Hoernes hat an diese Vorkommnisse gewisse stratigraphische Betrachtungen geknüpft, indem er die Meinung aussprach, die Süsswasserablagerungen von Erenkiöi könnten »sowohl die Rolle einer theilweisen Vertretung der jüngeren Mediterranstufe des Wienerbeckens spielen, ebenso gut aber auch dem unteren Theile der sarmatischen Stufe angehören, was umso wahrscheinlicher, als nach den Angaben Hochstetter's die Schichten mit Cerithium disjunctum, rubiginosum und pictum etc. in der Gegend des Marmara-Meeres gänzlich zu fehlen scheinen«.

Ganz besonders hervorzuheben sind auf jeden Fall in Bezug auf diese Fragen die Angaben, welche v. Hochstetter (Die geol. Verh. d. europ. Türkei, Jb. k. k. geol. R.-Anst. 1870, S. 376) über die Ueberlagerung der sarmatischen Stufe durch Süsswasserkalke und Süsswassermergel mit Melanopsiden, Neritinen, Paludinen, Planorbis und Helixarten an der Nordküste des Marmara-Meeres gemacht hat und darüber, dass im Becken der unteren Maritza (»Erkene-Becken«) an Stelle der sarmatischen und levantinischen Stufe congerienreiche Schichten, hauptsächlich Congerienkalke auftreten, welche er als »pontische Stufe« bezeichnete und mit dem Steppenkalk Südrusslands in Parallele stellte. Das Auffallendste bleibt gewiss jene Ueberlagerung der sarmatischen Schichten durch Bildungen, die jenen im Liegenden derselben bei Erenkiöi auftretenden so überaus ähnlich sind, dann aber auch die Thatsache, dass im ganzen Becken der unteren Maritza sarmatische Bildungen gänzlich fehlen. R. Hoernes betonte schon die Aehnlichkeit der nach v. Hochstetter über den sarmatischen Mactrakalken auftretenden mit den unter den Mactrakalken bei Erenkiöi auftretenden Süsswasserablagerungen. Die Verhältnisse, wie sie in dem Profil Fig. 17 (S. 10) beim Anstiege nach Erenkiöi zur Darstellung kamen, lassen die Zusammengehörigkeit der Süsswasserablagerungen von Erenkiöi mit der sarmatischen Stufe so ziemlich zweifellos erscheinen. Es scheint sich sonach in der Gegend der Dardanellenstrasse während des sarmatischen Zeitabschnittes eine gründliche und wiederholte Veränderung der physikalischen Verhältnisse in der Wasserbedeckung abgespielt zu haben. Die schon oben betonte Wichtigkeit der Untersuchung der geologischen Verhältnisse der Halbinsel von Gallipoli wird dadurch nur erhöht.

Für unsere Ausführungen sind von besonderer Wichtigkeit die Angaben Spratt's (Quart. Journal 1858, S. 216) über die Verhältnisse an den Ufern der Dardanellen. Im Westen derselben gibt er das Vorkommen von horizontal lagernden Sanden und Mergeln mit Süsswasserfossilien an, während er sie auf der asiatischen Seite in der Gegend von Abydos in gegen Osten geneigter Stellung einzeichnet, überlagert von Conglomeraten und Schiefern, welche er vergleicht mit solchen in der Gegend von Lapsaki. In den ersteren sammelte er Adacna, Cyrena (?), Unio, Melanopsis, Planorbisdeckel und Cypridinen. Weiters gibt er (l. c. S. 218) aus der Gegend von Makrikiöi das Vorkommen von Melania an! Bei Arenkeui (Erenkiöi) erwähnt er bereits die von Consul Calvert gesammelten Knochenreste und gedenkt der horizontal gelagerten Sande und Sandsteine in der Schlucht bei Erenkiöi. Aus der Gegend von Erenkiöi gibt er ferner bereits an das Vorkommen von Paludinen und Planorben, Unio und Melanopsis. Was die Darstellung der Verhältnisse des bis nun behandelten Gebietes auf Tschihatscheff's geologischer Karte anbelangt, so gibt derselbe auf der Wegstrecke von Tschanak-Kalessi bis Bunarbaschi am Skamander-Unterlaufe durchaus lacustrine Bildungen an.

Von Tschanak-Kalessi bis Yapuldak verläuft der Weg nach dieser Karte an der Grenze zwischen den lacustrinen Bildungen und Trachyt, der als das ganze Hinterland zusammensetzend eingezeichnet wird, bis zum Granikos (Tahan-Tschai). Von Yapuldak über Bergaz bis Lapsaki und darüber hinaus bewegt er sich wieder im lacustrinen Gebiete, während landeinwärts bis Bigha Uebergangsformation angegeben wird.

Am Nordufer des Golfes von Ismid erstreckt sich das Devon bis Mitte Weges zwischen Tuzla und Gebsé, und von hier aus bis über Ismid hinaus wird Kreide eingezeichnet. Auf der Kartenskizze, welche K. v. Fritsch seiner Abhandlung in den Mittheilungen des Vereines für Erdkunde zu Halle a. S. (1882: Acht Tage in Kleinasien) beigegeben hat, wird das propontische Devon noch etwas weiter ausgedehnt, über Gebsé hinaus.

8. Von Tschanak Kalessi (Dardanellen) nach Lapsaki (Lampsakos). Auf der ersten Wegstrecke war jede Beobachtung durch heftige Regengüsse unmöglich gemacht. Zunächst geht der Weg über horizontal lagernde Tegel (Material der Töpfereien von Tschanak-Kalessi) auf ein etwa 20 m hohes Plateau hinauf. Oben ist alles dicht übersäet mit krystallinischen Rollsteinen und Blöcken (zumeist sind es Massengesteine), die in den zum Theil recht wohl bestellten Feldern herumliegen. Grosse Wallon-Eichen stehen vereinzelt in den Fluren. Durch eine weite, gegen das Meer zu versumpfte Thalmulde kommt man bei leichtem Anstiege (ziemlich genau südlich vom Mal-Tepe) auf horizontal lagernde Austernbänke, die etwa 15 m über dem Meeresspiegel liegen dürften. Gleich darauf erheben sich, rechts von dem nahe dem Meere hinführenden Wege, Steilhänge, die gleichfalls etwa 15 m hoch sein dürften. Die Steilabstürze bestehen aus mürben Sandsteinen (1 auf Fig. 18), über welchen sehr grobkörnige Conglomerate liegen, in denen man hie und

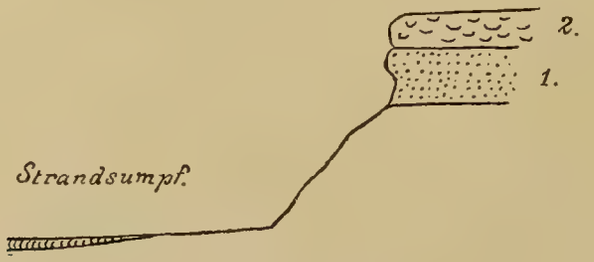


Fig. 18. Die jüngsten Mediterran-Ablagerungen zwischen Tschanak-Kalessi u. Lapsaki.

da Lithothamnienknollen findet. Diese Bildungen erinnern im Ansehen lebhaft an gewisse miocäne Leitha-Conglomerate in der Wienerbucht und setzen eine sehr schöne Terrasse zusammen. Sie gehören auf jeden Fall zu den jungen (quartären) Ablagerungen, welche zuerst von Calvert (engl. Consul in Tschanak-Kalessi) aufgefunden worden sind. Sie halten eine ziemliche Wegstrecke hin an.

Von dieser Stelle stammt auch eine Muschelbreccie mit einzelnen, recht wohlerhaltenen Schalen, die mit kalkigem Bindemittel fest verkittet sind, offenbar aus einem Muschelneste aus der festen obersten Bank der Terrasse stammend.

Herr Dr. Sturany hatte die Güte, dieses Stück einer Untersuchung zu unterziehen und schreibt mir darüber: »Es fällt mir schwer, etwas Bestimmtes zu sagen. In dem Conglomerate scheinen drei recente mediterrane Formen halbwegs erkennbar zu sein, nämlich:

Fragalia fragilis Desh.

Pecten glaber L. und

Cardita aculeata Ph. Ferner lässt sich ein Stück trotz seiner deutlich ausgeprägten Anwachsstreifen, als die hintere Hälfte der rechten Schale von

Cytherea chione L. deuten, mit voller Bestimmtheit liesse es sich jedoch nicht sagen«.

Nach Passirung des Musakiöi Giöl fuhren wir auf die Terrasse hinauf. Hier trafen wir wieder festverkittete Austernbänke und zwar solche mit ansehnlich grossen Austern, abwechselnd mit Lithothamnien, die in Masse ausgewittert herumliegen. Die Austernbänke erinnerten mich an Ort und Stelle lebhaft an jene mit Ostrea longirostris und gingensis, wie sie bei Küenring unweit Eggenburg im ausseralpinen Theil des Wienerbeckens auftreten.

Die Lithothamnienrasen sind stellenweise über und über bedeckt mit den gewundenen, bis 2·5 mm dicken Röhren von Serpulen und zwar treten zwei Arten auf: die eine mit zarter Querstreifung, die andere mit kräftigen Längsstreifen (man zählt deren etwa 12 im Umfange).

Unmittelbar an dem Fahrwege findet man Lithothamnienbänke mit leistenartig in horizontaler Lage vorragenden, grösseren Lithothamnienstöcken. Diese Vorkommnisse liegen noch vor dem Bache von Yapuldak.

Aus diesen jüngsten Mediterran-Ablagerungen am Hellespont sammelte ich auf der Terrasse die nachfolgend verzeichneten Arten, bei deren Bestimmung mich Herr Dr. Rudolf Sturany freundlichst unterstützte, wofür ich ihm den herzlichsten Dank ausspreche.

1. Ostrea edulis L. (grosse Exemplare).
× + 2. Ostrea lamellosa Brocchi (s. h.).
3. Anomia ephippium L.
× + 4. Pecten varius L.
× 5. Mytilus edulis L. (h.)
6. Mytilus crispus Cautr. (sehr kleine Art).
× 7. Pectunculus pilosus L.
× + 8. Cardium edule L. (s. h.)
9. Cardium aff. roseum Lam.
× + 10. Venus verrucosa L. (s. h.)
× 11. Tapes decussata L.
× + 12. Lucina (Loripes) lactea L.
× 13. Nassa reticulata L.
× + 14. Columbella rustica Lam.
× + 15. Murex trunculus L.
× + 16. Conus mediterraneus Hwass.
× + 17. Cerithium vulgatum Brug. (s. h.)
18. Cerithium scabrum Olivi.
19. Cerithium lacteum Phil.
+ 20. Cerithium cf. renovatum Montr. (= C. pulchellum Phil.)
× + 21. Rissoa (Alvania) Montagué Payr.
22. Gibbula (Trochus) Biasoletti Phil. = albida Gm.
23. „ „ cf. Adansoni Payr juv.
24. „ „ cf. magus L. juv.
25. Trochita sinensis L.
26. Balanus spec.
27. Serpula spec. (rund mit Querstreifung).
28. Serpula spec. (rund mit kräftigen Längsstreifen).
29. Balanus spec. (kleine Art).

Es sind dies durchwegs mediterrane Arten. Fassen wir nun die Gattungen ins Auge, so ergibt sich (nach Ostroumoff), dass Conus über den Archipel nicht hinausreicht.

Columbella kennt man auch aus dem Marmara-Meere.

Bis in den oberen Bosporus sind vorgedrungen Anomia, Pectunculus und Murex.

Im Schwarzen Meere finden sich Trochus und Ostrea lamellosa.

Bis in den südwestlichen Theil des Asow'schen Meeres sind Ostrea, Pecten, Venus, Tapes und Lucina verbreitet, während Mytilus, Cardium, Nassa, Cerithium und Rissoa auch im Nord-Osten des Asow'schen Meeres bereits angetroffen worden sind.

In dem Verzeichnisse der von S. M. Schiff »Taurus« im Marmara-Meere gedredschten 52 Mollusken-Arten, welches Dr. R. Sturany veröffentlicht hat (Sitzb. Wiener Akad. v. 10. Jänner 1895) findet sich ausser Anomia ephippium L. keine einzige der von mir gesammelten Formen. Jene 52 Arten wurden zum weitaus grössten Theile aus 50 m Tiefe heraufgebracht.

Nicht weniger als 15 von unseren Arten finden sich auch in dem Verzeichnisse über die in den marinen Sanden und Conglomeraten des Isthmos von Korinth vorkommenden Gattungen und Arten, welches Philippson

(Zeitschrift Ges. f. Erdk. 1895 S. 45—49) gegeben hat, es sind die mit × bezeichneten Formen. Die mit + bezeichneten Arten stimmen mit den Formen der jüngsten Meeresablagerungen auf Cypern überein.

Dr. A. Ostroumoff hat im zoologischen Anzeiger Mittheilungen über die Verbreitung der Mollusken im Schwarzen und im Asow'schen Meere veröffentlicht (1893, Nr. 422, S. 224 u. 1894, Nr. 437, S. 9 u. Nr. 447, S. 173). Er gab darüber eine überaus lehrreiche Tabelle, welche hier angeführt werden soll. In Procenten ausgedrückt finden sich von Mittelmeergattungen und Arten:

	Gattungen	Arten								
Im Archipelagus	100	100	157	Gattungen	(103 + 54)	mit	410	Arten	(240 + 170)
Im Marmara-Meere vor der Mündung des Bosporus	65·6	58·5	103	„	(86 + 17)	„	240	„	(151 + 89)
Im oberen Bosporus	54·8	36·8	86	„	(56 + 30)	„	151	„	(91 + 60)
Im Schwarzen Meere	35·7	22·2	56	„	(20 + 36)	„	91	„	(26 + 65)
Im Asow'schen Meere u. zw.:									
1. im südwestlichen Theile	12·8	6·3	20	„	(13 + 7)	„	26	„	(15 + 11)
2. im nordöstlichen Theile	8·3	3·6	13 Gattungen mit 15 Arten.						

Er vergleicht sehr zutreffend diese Verhältnisse mit den Ergebnissen einer mechanischen Analyse mittelst einer Siebreihe.

Der Bosporus nimmt in der Beckenreihe mit abnehmendem Salzgehalt die mittlere Stelle ein. Ostroumoff weist jedoch darauf hin, dass ausser dem Salzgehalte vornehmlich auch die physikalischen Verhältnisse, wie sie im Bosporus herrschen, beeinflussend auf die Mollusken-Vertheilung einwirken.

Makaroff's Tiefströmung (»Ueber den Wasseraustausch des Schwarzen und Mittelländischen Meeres« St. Petersburg 1885 [russisch]), gegen das Schwarze Meer geneigt, beherbergt die propontischen Formen, während im Bereiche der Hochströmung die pontischen Arten leben. Da sich der Raum der Tiefströmung gegen das Schwarze Meer vermindert, so wirkt auch dieses Moment bei der procentischen Vertheilung der Formen mit. —

Der wie in einem Garten liegende Ort Yapuldak blieb auf dem weiteren Wege links von uns. Nach der Durchfurtung des wasserreichen Baches ging es einen grässlichen Weg gegen Nord hinauf. Der ganze Hang ist über und über bedeckt mit Blöcken und Geröllen aus krystallinischen Massengesteinen, rothen Sandsteinen, Schiefern und rothen Quarziten. Durch lichte Bestände von Pinus maritima ging es ostwärts hinauf bis 70 m über dem Meere und dann hinab in das Thalgebiet des Bergaz tschai.

Gelbliche Sandsteine und oolithische Kalke treten auf, erstere zunächst in deutlicher horizontaler Schichtung, eine Strecke weiter aber ebenso deutlich in geringem Maasse aufgerichtet (Fig. 19) mit Südsüdost-Verflächen. In den gelben Oolithen finden sich Fossilien, darunter auch Dreissensien und Neritinen.

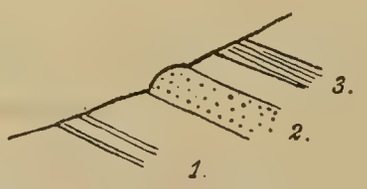


Fig. 19. 1. Tegel. 2. Gelbl. Sandstein. 3. Gelbl. Oolith.

Die Dreissensien-Steinkerne der gelben Oolithe sind zweierlei Art. Erstens solche, welche etwa zu Dreissensia sub-Basteroti Tourn. gestellt werden könnten und zweitens ganz flache kiellose, welche an Dreissensia amygdaloides Dunk. anschliessen dürften.*)

*) Nach Abschluss meiner Arbeit geht mir soeben ein Schreiben meines Freundes Professor N. Andrussow zu (Jurjew-Dorpat vom 1/13. September 1898), worin er sich über die ihm zur Durchsicht übersendeten Fundstücke aus der Gegend von Lampsakos dahin äussert, dass er über meine Dreissensiden »nicht klug geworden« sei. »Sie haben einen so indifferenten Habitus, dass bei dem schlechten Erhaltungszustand sogar die generische Bestimmung unsicher ist.« — »Die Abdrücke in dem gelben Kalksteine sind am meisten den Uebergangsformen zwischen Congeria partica-paea und Congeria Tournoueri ähnlich (siehe Dreissensidae Taf. I, Fig. 19)«, also Formen, welche Andrussow früher als Dreissena sub-Basteroti bezeichnete. — Auch Andrussows grosse Abhandlung: fossile und lebende Dreissensidae ist mir erst nach Drucklegung meiner Arbeit zugegangen.

Die Neritinen sind nur als Hohlformen erhalten; diese zeigen aber hie und da Spuren von Linienzeichnung, welche an jene bei Neritina subglobosa Eichwald (Leth. rossica) von Kuncza erinnnern könnte.

Die gelben Sandsteine bilden (2 Fig. 19) Vorragungen, ja stellenweise sogar Steilabstürze im Terrain. Ueber den gelben Sandsteinen treten gelbliche Oolithe (3), unter denselben grobkörnige und selbst conglomeratartige Sandsteine auf. — Unter diesen Gesteinen scheint Tegel (1) anzustehen, wie die nach einem Regengusse zäh aufgeweichte Strasse vermuthen liess.

Zum Wegbau fand ich an der Strasse nach Bergaz feste Dreissensienkalke verwendet, welche in ihrem Aussehen recht sehr an die Steppenkalke erinnerten.

Diese Kalke dürften unfern aufzufinden sein, da es nicht anzunehmen ist, dass man Wegbaumaterial weither gebracht hätte. Der Kalk ist grauweiss, fest gebunden und müsste einen trefflichen Baustein abgeben. Die Fossilien sind in Menge darin enthalten und ausschliesslich Dreissensien. An meinen Handstücken ist auch nicht eine Spur eines anderen Fossils wahrzunehmen.

Was nun die Bestimmung anbelangt, so ist sie etwas erschwert durch den Umstand, dass nur Steinkerne vorliegen. Der grösste derselben misst nur 20—21 mm in der Länge bei einer grössten Breite von etwa 10 mm. Im Umriss dreiseitig mit gestrecktem Wirbel lassen die Steinkerne auf eine schwach gekielte Art schliessen, welcher Kiel im Bogen vom Hinterrande zum spitzen Wirbel verläuft. Bei einem der Stücke scheint dieser im Bogen vorgezogen zu sein, so dass man an Dreissensia rostriformis Desh. erinnert wird.

Bei allen übrigen Steinkernen aber bleibt die Spitze gestreckt.

Bei einer Durchsicht der Dreissensien kam ich zunächst auf Dreissensia clavaeformis Krauss. (Tert. Moll. von Kirchberg a. d. Iller. Würtb. Jahresb. 1852, S. 136, Taf. III, Fig. 4.)

Noch viel besser aber würde Dreissensia sub-Basteroti Tourn. stimmen (Bull. Soc. géol. France, Ser. III, 1874, Taf. IX, Fig. 8), von Théziers (Gaud), wenngleich diese Formen viel kleiner sind.[1])

Die von Andrussow im Kalkstein von Kertsch aufgefundenen Formen, welche er unter demselben Namen beschrieben und abgebildet hat (St. Petersburg, Der Kalkstein v. Kertsch[2]) und dessen Fauna, 1890, S. 44, Taf. I, Fig. 5—8), würden auch in der Grösse und der Veränderlichkeit der Form recht gut übereinstimmen. —

Der Berkaz (Bergas)-tschaï oder Bergas-Dere ist ein gewaltiges Wildwasser, wie die zum Theil aus alter Zeit stammenden steinernen Brückenruinen erkennen lassen, die sich in ganz geringen Abständen hintereinander erheben. Jetzt führt die Strasse über eine Holzbrücke, unter der wir Mittagsrast hielten.

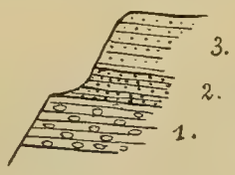


Fig. 20. Vor Lapsaki.

Der Weg nach Lapsaki (Lampsakos) führt von hier an unmittelbar am Meere hin, ja streckenweise fährt man weglos geradezu im ganz seichten Meere. Hier sah ich nirgends eine Spur der jungen Meeresablagerungen. Vor Lapsaki (etwa 3 km vorher) treten an dem Abhange Kalke mit Neritinen (Fig. 20, 1) deutlich unter dem oolithischen Kalke (2) auf, während sandige Kalke (3) darüber liegen.

[1]) In dem »»Wegbaumaterial«« schreibt Andrussow, waltet eine kleine stumpfgekielte Form vor. Am meisten nähert sie sich den Formen, welche man früher schlechthin als Congeria sub-Basteroti bezeichnete«, — (Tournoerër und Andrussow schrieben Dreissensia oder Dreissena sub-Basteroti) — »insbesondere der Congeria Neumayri (Andr. n. sp.) und Congeria panticapaea (Andr.) — Zusammen mit derselben kommt auch eine andere kiellose Art vor, die auch kleiner ist und dem Habitus nach an die gewöhnlichen Formen der Gruppe modioliformes erinnert«.

[2]) In Bezug auf das geologische Alter der betreffenden Bildungen spricht sich Andrussow in seinem Schreiben folgendermassen aus: »Irgendwelche stratigraphische Schlüsse nach diesem Materiale zu ziehen, wäre mit Sicherheit unmöglich. Nach dem persönlichen Eindruck könnte ich an obersarmatische oder mäotische Schichten denken«. Auch in dieser Beziehung stimmt meine Auffassung (Aequivalente des Kalksteines von Kertsch) überein.

Die Schichten sind zuerst ganz flach geneigt, in einem zweiten Aufschlusse aber steiler aufgerichtet. An der letzteren Stelle treten Dreissensien (Congerien?)-Kalke darüber auf.

Bei genauerer Untersuchung hat es sich ergeben, dass der hellfarbige oolithische Kalk (2) gleichfalls kleine Neritinen enthält, und daher als Neritinen-Oolith bezeichnet werden kann.

Herr Dr. Sturany hatte die Freundlichkeit, ein glücklich herauspräparirtes Schälchen zu untersuchen und theilte mir mit, diese Neritina habe mit Neritina liturata Eichw. aus dem Kaspi die Streifung, mit Neritina Jordani Sow. aus Syrien die merkwürdige Aufwindung des Gehäuses gemein. Es dürfte somit eine neue Art sein, die gelegentlich beschrieben und abgebildet werden soll, einstweilen sei sie hier als Neritina (Vitta) hellespontica n. sp. vermerkt.

Am Berkaz-tschaï war es, wo ich in den Schottermassen des Wildwassers eine Anzahl von Gesteinsrollstücken aus dem Hinterlande sammelte, welche Herr Ing. A. Rosiwal zu untersuchen die Freundlichkeit hatte (m. vergl. dessen Abhandlung, Nr. 8, 1—7), woraus hervorgeht, dass in diesem Hinterlande trachytisch-andesitische Gesteine eine wichtige Rolle spielen und diese wohl noch etwas weiter nach Norden reichen dürften, als Tschihatscheff's Karte angibt.

9. Von Lapsaki (Lampsakos) nach Güredsche. Mein Weg führte mich zunächst nach Tschardák nahe am Meere hin, ohne dass ich irgend einen Aufschluss beobachten konnte. Ebenso ging es weiterhin über den Kovanlyk- und Karà-Dere. Die Feldsteine (Findlinge) waren zunächst vorwaltend krystallinischer Natur (Massengesteine). Erst nach Tschardák fand sich hin und wieder ein Kalkblock, und zwar theils hellgraue halbkrystallinische, theils gelbliche oolithische Kalke.

Unter den auf dieser Wegstrecke gefundenen Stücken befindet sich auch ein sicherer Süsswasserkalk mit kleinen Neritinen und Paludinen. Es ist ein gelbliches Gestein, mit zum Theil späthigem Bindemittel. Es fand sich in der Strandzone und war mit grossen Pholadenlöchern besetzt, in denen sich theilweise noch die Schalen befanden.

Am Kovanlyk-Dere fanden sich in Schotterhaufen nebeneinander: Krystallinische Schiefer (Quarz-Phyllit und Glimmergneiss), Andesit und mesozoische (?) Korallenkalke.

Nach dem genannten Thale liegt eine kleine Befestigung nahe dem Meere. Der Hügel ist fast durchwegs mit krystallinischem Schieferschutt bedeckt, doch finden sich auch Quarzblöcke und gelber Jaspis; von Kalken nur vereinzelte Spuren. Es ist ein kahles baumloses Gelände.

Eigenartig sind die Bachmündungen in diesem Gebiete. Auf den Anschwemmungsflächen, weit vorgeschobene, ganz flache Deltas, finden sich mehrfach kleine, zum Theil versumpfte Strandseen, aus denen erst das Gewässer zum Meere abfliesst. Auch der Karà-Dere bildet solch einen Tümpel vor seiner Ausmündung.

Beim Anstiege vom Karà-Dere gegen Ost kommt man nun über Nummulitenkalke (1), welche über einem grobkörnigen Quarzconglomerate (2) fast ungestört lagern und Steilhänge und selbst Verticalabstürze bilden (m. vergl. Fig. 21 und 22). Unter den Conglomeratbänken treten beim Abstiege zum nächsten

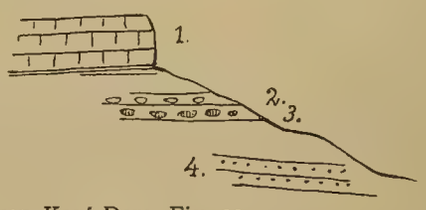


Fig. 21. Nummulitengesteine östlich von Karà-Dere. Fig. 22.

Thale Sandsteine auf, welche in den oberen Bänken kugelige Abwitterungskerne bilden (3), während sie im Liegenden (4) mergelig werden und undeutliche Pflanzenreste einschliessen.

Der Nummulitenkalk ist hellgelb und enthält eine Menge von Fossilresten: Nummuliten, Echinidenstacheln und Schalenstücke eines grossen Seeigels (wohl von Conoclypeus conoideus Goldf.), auch Austernschalenstücke. Was die Nummuliten anbelangt, so finden sich fast ausschliesslich kleine gestreifte Formen, nur ein grösseres Stück liegt vor, das mich an Nummulites exponens denken liess. Die kleine

überaus häufige, das Gestein lagenweise hauptsächlich zusammensetzende Art besitzt kleine, stark aufgeblähte Schalen mit gerundetem Rande (circa 4 mm im Durchmesser). Man hat es dabei offenbar mit Nummulites Ramondi Defr. (= N. globulus Leym.) zu thun, einer Art, die auch im kleinasiatischen Eocän sehr verbreitet ist. Lamarck-Tschihatscheff geben sie aber auch von Enos in Thrakien an.

Auch ein Bruchstück einer kleinen Pectenschale mit scharfer radialer Rippung (vielleicht Pecten plebejus) liegt vor.

In einem Findling von dieser Stelle findet sich eine grosse Auster neben zahlreichen undeutlichen organischen Resten.

Ein zweites derartiges Stück, ein gleichfalls sehr fest gebundener gelblichweisser Kalk, mit ausgesprochenen Terra rossa-Ueberzügen, erweist sich bei näherer Betrachtung als eine feinkörnige Breccie mit einer Unmasse von Foraminiferen, Crinoidenstielgliedern und Cidarisstachelstücken. Unter den ersteren fällt das häufige Vorkommen von Orbitoiden auf, die im Gestein eingeschlossen, eine nähere Bestimmung nicht zulassen. Bei einzelnen der späthigen, herausgewitterten Dinge dachte ich an Bourguetocrinus.

Nach Tschihatscheff's Karte von Kleinasien hätte man dieses Vorkommen von Eocän nicht vermuthen sollen; sie gibt hier durchwegs Kalke und Schiefer, des nicht näher bestimmbaren unteren Palaeozoicums, an. Wieso Tschihatscheff, der im Jahre 1847 denselben Weg nach Güredsche genommen haben dürfte wie ich, dieses Eocän-Vorkommen übersehen konnte, ist nicht erklärlich.

Die Küste wird hier weithin eine ausgesprochene Steilküste und führt der Weg wieder streckenweise über das schmale Vorland und zum Theil im seichten Meere hin. Hier zwischen dem Karà-Dere und dem Bôz-Burún treten abermals Sandsteine mit kugeligen Abwitterungskernen auf, in welchen sich in Nestern, Schnüren und Lagern Conglomerate eingeschlossen finden. Diese Sandsteine und Conglomerate wechsellagern mit schieferigen Mergeln, die stellenweise auch sandig werden und auf den entblössten Schichtflächen von einem Netzwerke von Sprüngen durchsetzt werden. Dieser Schichtencomplex (Fig. 23) ist aufgerichtet

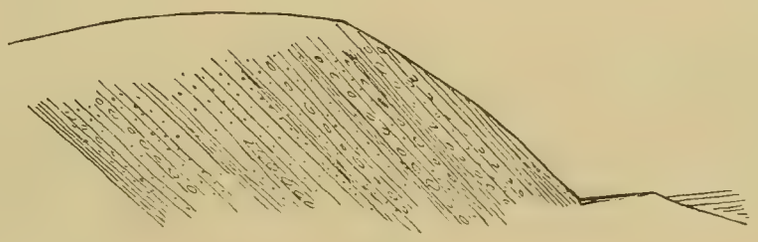


Fig. 23.

und mit rechtsinnigem Verflächen gegen Nordnordwest (hora 23) geneigt (mit etwa 45°). Die verschiedenartige Widerstandsfähigkeit der Schichten gegen die Brandungswellen bedingen ein überaus bizarres Aussehen der Steilabhänge, mit weit vorragenden Rippen und Zacken. — In den Mergeln gelang es mir ein paar Lagen aufzufinden, welche eine Unmasse von mehr oder minder deutlich erhaltenen Pflanzenresten einschliessen.

Die von mir an dieser Localität gesammelten Pflanzenreste hatte Herr Dr. Fritz Kerner von Marilaun die grosse Güte einer Untersuchung und Bestimmung zu unterziehen, wofür ich ihm zu bestem Danke verpflichtet bin. Seine Ergebnisse fasste er in einem Briefe vom 8. Jänner d. J. folgendermaassen zusammen:

»Der in mehreren grösseren und vielen kleinen Fragmenten vorliegende Farn stimmt genau überein »mit der von Viviani vom Monte Promina[1]) beschriebenen Fortisia Lanzaeana und mit dem von »Gardner und Ettingshausen von drei englischen Eocänlocalitäten (Studland: Lower Bagshot Formation, »Bournemouth: Middle Bagshot Formation und Hordwell: Upper Eocene) beschriebenen[2]) und mit der

[1]) Piante fossili della Dalmazia. Mem. dell'Istituto Veneto etc. Vol. VII, 1858, pag. 11, Taf. I, Fig. 8 und Taf. II, Fig. 1. 5.

[2]) A Monograph of the British Eocene Flora. Pal. Soc. 1879—1882, S. 26, Taf I, Taf. II, Fig. 1—4.

»Fortisia identificirten Chrysodium Lanzaeanum, mit welchem überdies ein in den Gypsen von Aix »(Tongrien) vorkommender Farnrest nahezu identisch ist und ein weiterer aus Manosque (Aquitanien) »stammender Rest, sowie das recente brasilianische Chrysodium vulgare Fée grosse Aehnlichkeit haben.

»Das dreitheilige Blatt lässt sich, obwohl es sehr fragmentarisch ist, wegen der sehr guten Erhaltung »der Nervatur im vorhandenen Theile mit grosser Wahrscheinlichkeit als Sterculia Labrusca Ung. »bestimmen. Es ist das eine viel verbreitete langlebige Art des älteren Tertiärs, welche zuerst von Unger »aus Sotzka beschrieben wurde, einerseits bis Bilin hinaufreicht, andererseits aber auch tiefer, am Monte »Promina und Monte Bolca vorkommt, und mit einer schon im Untereocän von Gelinden erscheinenden »Sterculia fast übereinstimmt.

»Die streifigen Gebilde dürften Blattreste einer Fächerpalme sein.

»Die übrigen Reste, von welchen die ovalen ledrigen Blätter von Quercus- oder Laurineenarten »stammen könnten, sind nicht näher bestimmbar.

»Das Vorhandensein eines dem recenten amerikanisch-tropischen Farnkraut Chrysodium vulgare »analogen Pflanzenrestes berechtigt nach dem jetzigen Stande der Kenntnisse über das fossile Vorkommen »solcher Reste zu dem Schlusse, dass die betreffende Ablagerung nicht älter als Mitteleocän und nicht jünger »als Oligocän ist. Eine nähere Niveaubestimmung erscheint nicht möglich.«

Diese Bildungen halten an bis gegen die Mündung des Güre-Dere und weiterhin bis an das oben genannte Vorgebirge (Boz-Burún). — Auf der Höhe dehnt sich eine ebene Steppe aus. An einer Stelle schien es mir, als wären diese immerhin recht mächtigen Gesteincomplexe an Verwerfungen gegen das Meer abgesunken.

Dazwischen liegt, vom Meere durch einen Höhenzug geschieden, ein einsames Wachhaus (Derwent) am Fusse eines kegelförmigen Berges, der aus einem Blockconglomerat besteht. Ing. Rosiwal bestimmte ein abgeschlagenes Bruchstück als Amphibolporphyrit. Nach dem Abstiege kommt man wieder über Sandstein- und Conglomeratbänke, die hier eine Terrasse bilden.

Nun ging es den Deïrmén-Dere hinan nach Güredsche. Am Wege trifft man bald nach dem Eintritte in das Thal granitische Gesteine in Blöcken und sieht den bezeichnenden granitischen Grus auftreten. Streckenweise glänzt und glitzert der Sand der Wege von den liegen gebliebenen Glimmerblättchen.

10. Von Güredsche nach Karabigha. Güredsche liegt auf einem granitischen, rundbuckeligen Hange. Das anstehende Gestein ist als Hornblende-Granitit anzusprechen. Es enthält viel Magnetit, der in der Form von feinem Sande in allen Wasserrissen zusammengespült sich vorfindet. Der elende Weg, den wir nach Karabigha einschlugen, führt zunächst nach Nordost gegen das Meer über die Granitite hinab, welche rundflächig verwittern, und allenthalben Magneteisen haltenden Sand liefern. Gegen das Meer zu kommt man auf schwarze, halbkrystallinische Schiefer, welche gegen Nordost einfallen, und massigen Quarzit umschliessen; sie stehen mit Quarz-Phylliten im Verbande und werden von einem Eruptivgesteinsgange durchsetzt. Wir gelangten sodann in ein schönes Waldthal, welches man mir einmal als Kuru-Dere und später als Kozlu-Dere bezeichnete, und in welchem wir nun mehr als eine Stunde lang gegen Südost und später gegen Ost fuhren, auf einem nach aufwärts immer schlechter werdenden Waldwege. Das Thal dürfte mit dem Kiresli-Dere Kieperts in Uebereinstimmung zu bringen sein, das sich freilich weiter gegen Südost hinanzieht, wie uns denn von hier aus die genannte Karte im Stiche liess. Glimmerschiefer mit Quarzzügen und mächtigen Milchquarzgängen stehen unten an, weiterhin folgen nach einem Wachhause (Derwent) Glimmergneisse und Glimmerschiefer. Nach etwa zwei Kilometer beginnen dann Eruptivgesteine. Eine grosse Gangmasse wird vom Bache durchschnitten. Diese graugrün gefärbten Massengesteine von dioritischem Aussehen erscheinen in grossen Massen zwischen gefalteten dunklen glänzenden Schiefern, welche weiterhin Grünschiefern ähnlich werden. Herr Ing. A. Rosiwal hat ein Probestück als Amphibolporphyrit bestimmt. Auch Quarz-Porphyrit-Breccien treten auf (m. vgl. A. Rosiwal). Gegen die Wasserscheide hin stellen sich sodann zuerst Eruptivtuffe mit dunklen porphyritischen Einschlüssen und weiters grüne und rothe, grellfarbige Schiefer und dunkle schieferige, grauwackenartige Sandsteine ein. Auf der Sattelhöhe stehen blutrothe schieferige Gesteine an; eine Quelle tritt daselbst zu Tage. Die Localität wurde mir als Kandli-Kavak (das soll heissen »die blutige Eiche«) bezeichnet. Der Sattel liegt etwa 80 Meter höher

als Güredsche. Man sieht von hier aus fast genau östlich eines der neubesiedelten Tscherkessendörfer, das man mir als »Tschinar-Dere« bezeichnete und welches wir nach etwa zweistündiger Fahrt, auf meist elendem Wege spät abends erreichten. Es liegt auf der rechten Thalseite des Kemer-Tschaï, an einem Hange, über welchen der Weg über einen niederen Sattel nach Osten hinüber führt nach dem Madschiren*) Dorfe Balakli.

Beim Abstiege von dem Kandli-Kavak-Sattel kommt man über Quarz-Conglomerate und -Breccien mit zum Theil blutrothem Bindemittel, und weiter im Osten auf Sandstein mit knollig-kugeligen Verwitterungskernen (Eocän?)! Ueber sanftere wiesige Hänge hinab erreicht man ein Nebenthal des Kemer-Tschaï und endlich das Hauptthal selbst, das recht wohlbebaut ist und drei Tscherkessenansiedlungen, und zwar am rechten Ufer ernährt: Tschinar-Dere, das etwa zwei Kilometer davon entfernt liegende Otludsch-Dere und im Nordosten von Tschinar-Dere: Tschelik-Kiöi.

Im Thale bei Tschinar-Dere werden Lehmziegel gebrannt.

Von Tschinar-Dere ging es gegen Osten und Südosten hinauf und über den erwähnten flachen Sattel nach Balakli. Im Nordosten davon erhebt sich ein zweikuppiger Bergrücken (»Balakli-Tepe«), während sich gegen Ostnordost und Ost eine muldige Ebene ausdehnt, über die unser Weg zuerst gegen Osten und weiterhin gegen Ostnordost hinführte. — Da dieser Theil des Landes auf der Kiepert'schen Karte zum Theil freigelassen erscheint, möchte ich einige topographische Angaben anfügen. In der erwähnten Steppen-Ebene zieht sich gegen Osten eine ganz flache Mulde hin, die bei Jeni-Tschiftlik vorüber in den Edje-Giöl ausmündet; das Gewässer, das dem See zeitweilig zufliesst, wurde mir als Gelberi-Deressi bezeichnet, wobei ich jedoch, was die Schreibweise anbelangt, durchaus nicht ganz sicher bin, denn mein Begleiter, ein Armenier, war des Deutschen nur recht unvollkommen mächtig. Ueber die von Kiepert mit ? bezeichneten Punkte gelang es mir nicht, irgend welche Aufklärung zu erhalten; den um Auskunft angegangenen Leuten waren »Oderalish-« und »Asudjik-Tepé« ebenso unbekannt als »Örtüldje«. Die Entfernungen (in Gehstunden) erfragte ich in Balakli (beim Dorfvorstande) von folgenden Orten: Der Edsche-Giöl (im Osten) soll vier Stunden, Pekmezen (im Südsüdosten) eineinhalb Stunden, Doghandji-Kiöi drei Stunden, Bekirli zwei Stunden, Karabigha sechs Stunden weit entfernt sein. In Balakli fand ich zweierlei Gesteine als Baumaterial in Verwendung: Hellgelbe Kalke mit Cidaritenstacheln (Kreide oder Eocän?) — sie sollen vom Tscham-Tepé (?) im Westsüdwest von Balakli stammen — und hellfarbige graue dichte Korallenkalke (Jura oder Kreide?), welche von dem »Balakli-Tepé« gebracht worden sein sollen. — Gegen Nordosten am Fusse des genannten Berges soll sich ein »Eski-Balakli«, eine »alte Stadt«, befinden. In Balakli selbst sah ich mehrere alte bearbeitete Marmorsteine: Säulen, Capitäle und dergl.

Die nicht bestimmt zu erfragende Abfahrtszeit des Dampfers, der an diesem Tage abgehen sollte, machte Eile nöthig und musste ich die Ausflüge nach den oben genannten Aufschlüssen leider unterlassen.

Wir nahmen nun unseren Weg direct nach Karabigha. Nahe bei Balakli liegt Güre-Dere. Die Ebene ist links von Buschwaldbergen begrenzt, welche sich in vier Zügen kulissenartig nach einander vorschieben. Eine der äusseren Bergkuppen wurde mir als Zakel-dagh bezeichnet. Eine Zeitlang fuhren wir gegen den See, dann wieder so, dass die höchste Spitze auf der Insel Marmara genau vor uns lag. — Wir kamen etwas nach einer Stunde von Balakli durch das Dorf Hadschi-Hussain-Jaila-Su, welches von Madschiren besiedelt ist. Auf der Steppe finden sich hie und da graue dichte Kalkstein-Findlinge, welche wohl vom Balakli-Tepé stammen dürften. Ein durch einzelne Pfützen gekennzeichnetes Gerinne führt von hier nach Südosten zum Edsche-Giöl. Nach Ostnordost fahrend, passirten wir noch ein kleines Madschirendörfchen (»das Ohrfeigendorf«) und kamen dann in eine zweite nach Südsüdost verlaufende Mulde; in einer dritten befindet sich ein grösseres, zum Theil in Ruinen liegendes Tschiftlik (mit grosser Pferdeherde). Kurz vor Karabigha kamen wir an die staubreiche Hauptstrasse, welche dicht an einer im Nordwesten sich erhebenden Terrasse vorbeiführt. Dieselbe stellt eine Abrasionsfläche dar und besteht aus krystallinischem Kalke, aus dem Werksteine für die Kaibauten in Karabigha hergestellt werden. Auch sericitische Schiefer treten hier auf.

*) Muhamedanische, aus Russland eingewanderte Bulgaren (Rumelioten).

Im Nordwest von dem kleinen Hafenstädtchen Karabigha liegen die ansehnlichen Mauerreste der Burg von Priapos, während die alte Stadt auf einer gegen das Meer steil abstürzenden und gegen Nordwest abdachenden Fläche gebaut war, die jetzt fast vollständig kahl ist (M. vergl. darüber meinen schon citirten Vortrag, worin ich auch eine photographische Aufnahme des alten Stadtgebietes gegeben habe). Der Fels, auf dem die Burgruinen liegen, besteht aus einem grobkörnigen, bankigen Granit (Fig. 24, 1) mit

Fig. 24.

ansehnlich grossen Biotit-Säulchen. Das Gestein ist zumeist tief hinein verwittert und mit einer dicken Grusschichte bedeckt. Weiter gegen Nordwest erhebt sich ein Hügel, der aus feinkörnigem Granit besteht. Gegen Karabigha hin finden sich an den Uferfelsen Aufschlüsse in grünen Schiefern (2) mit Quarzgängen (3).

Am Meere liegen nur die Lager- und Wirthshäuser u. dgl. Der kleine türkische Ort selbst liegt in einem gegen Westen hinaufziehenden Thale. In demselben trifft man allenthalben auf Granitgrus. Anstehend findet man die feinkörnigen granitischen Gesteine mit Quarzgängen, sowie grüne Diorit- und Hornblendeschiefer. Mitten in dem Türkendorfe erhebt sich eine niedere, im allgemeinen flach geböschte Kuppe mit grünschwarzen Felshängen aus Serpentin.

Beim Hafenbau werden grobkörnige Granite mit schönen Biotit-Krystallen und rundlichen Einschlüssen von feinkörnigerer Ausbildung verwendet, die von der Insel Afzia (im Marmara-Meere) gebracht werden. — Ueber den jähen und unliebsamen Abbruch meiner kleinasiatischen Reise vergleiche man die Schilderungen in meinen mehrfach erwähnten »Geologenfahrten am Marmara-Meere«.

Meine letzten Beobachtungen stellte ich an Bord der »Panderma« an, als sie vor Rodosto lag, und kurz vorher an der europäischen Küste. Das im Südwesten von Rodosto verlaufende Küstengebirge ist vielgezackt und besteht aus wohlgeschichteten Gesteinsbänken, welche im allgemeinen gegen Norden und Nordwesten einfallen. Vom Schiffe aus habe ich mehrere Profile aufgenommen, welche erkennen lassen, dass die Schichten hier nicht nur aufgerichtet, sondern auch durch Verwerfungen zerstückt sind (man vergleiche die Fig. 25 und 26).

Fig. 25.

Küstenansichten in der Gegend von Rodosto. Fig. 26 mit grossem Schotterkegel.

Anhang: Bosporus und Hellespont. Die Frage, wie die beiden Meerengen, der Bosporus und der Hellespont, entstanden seien, wurde wiederholt von verschiedenen Autoren erörtert. — Es ist vielleicht hier am Platze, eine Zusammenfassung darüber zu geben und die darauf bezüglichen Versuche in der Zeit zurück zu verfolgen.

Schon K. E. A. v. Hoff hat in seiner bahnbrechenden »Geschichte der durch Ueberlieferung nachgewiesenen natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche« (I. Th. 1822, S. 102 ff.) dem Thrakischen Bosporus

eine Studie gewidmet. — Er geht hiebei von Strabo's Anschauung aus, dass das Schwarze Meer, der Mäotische See und das Kaspische Meer »einst ein einziges, völlig vom festen Lande umschlossenes Binnenmeer ausgemacht hätten« und dass der heutige Ausfluss des Schwarzen Meeres durch die Meeresstrasse bei Byzanz in der Vorzeit geschlossen gewesen sei; der Abfluss und die Trennung dieses Binnenmeeres in Einzelbecken sei durch die gewaltsame Durchbrechung des Bosporus erfolgt. v. Hoff zog auch den Aralsee noch in dieses Gebiet ein, was bei der heutigen Höhenlage des letzteren mit 158 englische Fuss über dem Niveau des Mittelländischen Meeres die Annahme einer sehr grossen Höhe des Spiegels jenes Binnenmeeres oder weitgehender Niveauveränderungen des festen Landes in späterer Zeit nothwendig machen würde. Nach Aristoteles sei der Zusammenhang des Mäotischen Sees mit dem Kaspi vom Tanais (Don) aus hergestellt gewesen. Gross ist die Zahl der Autoren (Griechen, Römer, Araber und Franzosen), aus deren Angaben schon v. Hoff auf einen früher einmal viel höheren Wasserstand des Pontus Euxinus schliesst. Auch für die Erklärung der Erniedrigung des Meeresspiegels als Folge jenes »Durchbruches« fehlt es ihm nicht an Gewährsmännern. Eine ungeheuere Ueberfluthung habe die Lande im Süden betroffen und die Arkadier auf die Berge getrieben. Es ist dies ein gewis sinteressantes Zusammentreffen der Sintfluthsage mit der Deukalionischen Fluth des griechischen Mythenkranzes, welche Dureau de la Malle, in seiner physischen Geographie des Schwarzen Meeres, in die Zeit — zwischen 1548—1524 v. Chr. (!) verlegt hat. Die Propontis (das Marmara-Meer) habe damals schon als eine Senke bestanden, sei es als Landsee, sei es als ein wasserreiches Thal mit Flussläufen, und habe durch den Hellespont damals schon, d. h. vor der Deukalionischen Fluth, den Abfluss gegen das Aegäische Meer gebildet. — Wie aber wurde der Durchbruch des Bosporus zu erklären gesucht? — v. Hoff führt Choiseul Gouffier's Meinung an (Hist. et Mém. de l'Institut. Roy de Fr. 1815, S. 484), die dahin geht, derselbe sei durch den heftigen Ausbruch eines Vulcans am nördlichen Eingange in den heutigen Bosporus bewirkt worden. v. Hoff erörtert aber auch die Frage, ob diese Annahme in der That nöthig sei, oder ob man auch auf anderem Wege zu einer Erklärung kommen könne, wenngleich Erschütterungen bei Vulcanausbrüchen mitgewirkt haben könnten. Er erörtert die Frage, was geschehen musste, wenn der Spiegel des damals um so vieles grösseren Pontus Euxinus so hoch stieg, dass dem Wasser desselben an einer Stelle der südlichen Umrandung das Ueberfliessen möglich wurde. Dadurch musste ein Einschneiden in das Bett dieses Abflusses eingeleitet und infolgedessen der Spiegel des Pontus in demselben Maasse gesenkt worden sein. Er hält es für möglich, dass dabei infolge des ungeheuren Druckes der Wassermassen auch katastrophenartige Durchbrüche eingetreten sein könnten. In der Gestaltung des Bosporus findet er die Bestätigung der Möglichkeit des geschilderten Vorganges. »Er hat vollkommen die Gestalt eines ansehnlichen Flusses von kurzem Laufe«. — Wenn Herodot die geringste Breite des Bosporus mit vier Stadien angibt, während dieselbe heute sechs Stadien beträgt, so zeige dies nur neuere Veränderungen an den Küsten dieser Wasserstrasse an. Spuren der späteren Auswaschung liest er auch aus der gegen Herodots Angaben von drei Stadien grösseren Breite der engsten Stelle des Hellespont bei Abydos heraus.

v. Hoff verschliesst sich den Einwendungen gegen die Annahme eines Zusammenhanges der sagenhaften Deukalionischen Fluth mit dem Durchbruche des natürlichen Walles zwischen Pontus und Propontis durchaus nicht, er führt selbst schwerwiegende Gründe dagegen an. Die Epoche des Durchbruches mag eine andere gewesen sein, die physischen Gründe, der Vorgang selbst, werden jedoch dadurch nicht erschüttert und die Einwendungen, die dagegen erhoben worden sind, erscheinen ihm wenig erheblich, da die nothwendigen hypothetischen Annahmen weniger einleuchtend seien und die Wasserspiegelveränderungen der Binnenmeere »nicht erklären«. — Erwähnt sei nur, dass man in der That schon damals einen entgegengesetzten Verlauf des Ereignisses annehmen zu dürfen geglaubt hat, einen Einbruch des Meeres gegen Norden, in die Senke des Pontus und Kaspi, als Folge des Einbruches des Oceans in das Becken des Mittelmeeres — durch die Bildung der Strasse von Gibraltar.

In seiner Inaugural-Dissertation: »Grundlinien des Bosporus« hat Joannes Boïatzis (Königsberg 1887) nach einer ausführlichen Erörterung der in Betracht kommenden geographischen Momente und der geologischen Verhältnisse der Bosporus-Ufer seine Meinung dahin ausgesprochen, »dass wir es augenscheinlich mit einer »»Grabenversenkung«« zu thun hätten, d. h. mit einer Versenkung an zwei annähernd

parallel verlaufenden lang hinziehenden Klüften. Er vertritt weiters die Meinung, dass der Bosporus einer noch fortwährenden Umgestaltung seiner Ufer ausgesetzt sei und sich im Laufe der Zeit vielfach verändert habe, was ja selbstverständlich ist. Besonders den Strömungen schreibt er dabei eine besondere Rolle zu, vor allem jener die Aehnlichkeit des Bosporus mit einem Strome mitbedingenden mächtigen Oberflächenströmung aus dem Schwarzen Meere in's Marmara-Meer (mit einer Geschwindigkeit von 2·85 m in der Secunde), aber auch der beträchtlich langsamer verlaufenden Grundströmung, wodurch dem Schwarzen Meere aus dem Marmara-Meere das salzreichere Wasser des Aegäischen Meeres vermittelt wird. — Die schon von Hoff auseinander gesetzten Unterschiede der Herodot'schen und der neueren Breiteangaben würden dadurch erklärlich gemacht. Die Bucht von Bujuk-Dere erscheint Boïatzis als eine Folge dieser Auswaschung. — In Zusammenhang damit bringt er auch eine »positive Strandverschiebung«, infolge welcher das Mittelmeer weithin in das Becken des Schwarzen Meeres und bis ins Asow'sche Meer vorgedrungen sei oder besser und genauer: infolge welcher ein Theil der Mittelmeer-Fauna bis dahin vordringen konnte.*)

Die Hebung des Meeresspiegels allein führt zu einer Vergrösserung der Wasserfläche und wird früher geschaffene Hohlformen erfüllen und Buchten bilden, wo Terrainmulden vorgebildet waren, durch den auf dem Festlande erfolgten Abtrag. Beide Vorgänge bedingen hier dasselbe Schlussergebnis: Verbreiterung der Meeresstrasse. Auch die von Neumayr gegebene Darstellung über die Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens zieht Boïatzis herbei: er gedenkt der infolge der Rindenbewegung aufgerissenen, lang hinziehenden Spalten, deren Entstehung in den jüngsten geologischen Zeitabschnitt, ins Diluvium, versetzt wurde. In dieser Zeit so grossartiger Veränderungen im Bereiche des östlichen Mittelmeerbeckens seien die Gewässer desselben in das nördliche Becken, bis in das Asow'sche Meer vorgedrungen.

Wieso infolge dieses Ereignisses die Donau von der Wolga getrennt worden sein soll, ist schwer zu begreifen. Als sich der Einfluss des Mittelmeerwassers geltend machte, bestand jenes gemeinsame Mündungsgebiet der zwei Ostlandsströme sicherlich nicht mehr, und die faunistische Uebereinstimmung derselben ist gewiss auf den in früherer Zeit bestehend gewesenen Zusammenhang der beiden jetzt getrennten Becken zurückzuführen. Denn wäre die Trennung in das pontische und kaspische Becken nicht schon vollzogen gewesen, so wäre nicht zu verstehen, warum sich der Einfluss des Mittelmeeres nicht auch auf den Kaspi geltend gemacht hätte. Wie soll überhaupt der Einfluss des Meerwassers, der gewiss von seinem Anfange an nur durch die Bosporus-Unterströmung sich äusserte, eine Abtrennung der beiden Becken und der beiden Flussgebiete herbeigeführt haben. Boïatzis führt als Quelle seiner Annahme das »Antlitz der Erde« an, wo es (I. S. 438) in der That wörtlich heisst: »In diesem grossen abflusslosen Gebiete liegt als der wahre Erbe des alten pontischen Brackwassersees, das Kaspische Meer, welchem das über den Aegäischen Einbruch vorgedrungene Mittelmeer seinen grossen Zufluss, die Donau, entrissen hat«.

Boiatzis führt diese Annahme eines gemeinsamen Mündungsgebietes von der Donau und Wolga an anderer Stelle (S. 24) näher aus und lässt die erstere geradezu in das Kaspische Meer münden. »Das Schwarze Meer entbehrte in jener früheren Zeit mächtiger Zuflüsse«, und es dürfte vielleicht nach Analogie zu schliessen sein, »dass es sich ebenso mit den übrigen Flüssen verhielt, welche heut von Norden her in den Pontus einmünden«. Wir hätten also wohl anzunehmen, dass die Donau in jener früheren Zeit ihren Lauf gegen Osten fortgesetzt habe, etwa durch den nördlichsten Theil des Schwarzen Meeres, die nördliche Krim und über das Asow'sche Becken zum Don und weiterhin wohl durch die Manytsch-Furche zum viel grösserem Kaspi, auf diesem Wege Dniester, Bug, Dniepr und Don aufnehmend, etwa so wie sie heute auch den Pruth auf der fast gefälllosen Strecke sich einverleibt. Das Gefälle auf diesem weiten Laufe, von weit über 1200 km — (die Weite des Isterbeckens vom Eisernen Thore bis zum Schwarzen Meere beträgt nur wenig über 500 km, in der Luftlinie gemessen) — ist kaum begreiflich zu machen, auch wenn man von der unteren Donauenge an ganz andere Niveauverhältnisse annehmen wollte. Der Mississippi auf der letzten Laufstrecke (500 km Luftlinie) hat noch immer einen Höhenunterschied von etwa 140 m, die heutige Donau aber von Belgrad abwärts immer noch über 70 m, während ihre Sohle in den Kasanpässen unter

*) Die oben angeführten faunistischen Forschungsergebnisse Ostroumoff's scheinen mir überaus klar und einfach das Vorkommen der mediterranen Formen im Bereiche des Pontus und die Art ihres allmäligen Vordringens zu erklären.

das heutige Meeresniveau hinab ausgekolkt ist, nun aber noch 1200 km Stromverlängerung dazu! Das spricht, wie mir scheint, genug gegen die Suess-Boïatzis'sche Annahme und dafür, dass jene faunistische Uebereinstimmung zwischen der Donau und Wolga auf anderem Wege erzielt worden sein dürfte, etwa durch die Einschaltung eines pontisch-kaspischen Süsswassersees. Das infolge des Aegäischen Einbruches »vorgedrungene Mittelmeer« mit seiner Wasserzufuhr kann diese »Entreissung« unmöglich zur Folge gehabt haben. Die Wasserabfuhr aus dem pontischen Brackwassersee ins Aegäische Meer, die ja heute noch über die Wasserzufuhr überwiegt, könnte es freilich vielleicht fertig gebracht haben, da ja schon durch eine Erhöhung des pontischen Meeresspiegels um kaum 30 m die Manytsch-Furche überfluthet würde. Die Wahrscheinlichkeit scheint mir aber auch dafür nicht zu sprechen, wenn man alle Verhältnisse zusammenfasst.

Boïatzis gedenkt der samothrakischen Sagen*) und kommt zu dem Schlusse, »dass, wie das ganze Aegäische Meer, so auch die Strassen der Dardanellen und des Bosporus durch Absinken längst vorhandener Spalten entstanden seien«.

Andrussow hat in seiner letzten Abhandlung im »Guide« (1897, Nr. XXIX) die Meinung ausgesprochen, dass das alte pontische Becken bis zum Abschlusse der Ablagerungen der sarmatischen oder vielleicht selbst noch während eines Theiles der mäotischen Stufe, wenigstens indirect mit dem Oceane in Verbindung gestanden habe und erst am Ende der letzteren Zeit isolirt worden sei. Es habe dabei früher eine geringere Ausdehnung gehabt als das heutige.

Nach Ablagerung der Kalke von Kertsch wurden die wichtigen topographischen Veränderungen eingeleitet, welche schliesslich zur Angliederung an das Mittelländische Meer führten. Die in der Tiefe des Bosporus und des Marmara-Meeres aufgefundenen Schalen von Dreissensia rostriformis Desh. sprechen nach seiner Meinung dafür, dass diese Meerestheile schon zur Zeit des jüngeren Steppenkalkes mit dem Becken des Pontus in Verbindung gestanden haben, wonach also die Bildung des Bosporus ins Pliocän zu verlegen wäre. — Das Marmara-Meer aber war, wie seine Umrandung zeigt, wenigstens eine Zeitlang dem sarmatischen Becken angefügt. Auf einer Karte der miocänen Meere im Euxinischen Gebiete (Verhandl. d. kaiserl. russ. Mineral. Ges. 1897, Taf. V) zeichnet Andrussow eine Verbindung des Pontus der sarmatischen Epoche mit einer sarmatischen Propontis, durch eine viel breitere Meeresstrasse, welche im Westen vom Bosporus sich befand, jenseits der paläozoischen Gesteinsscholle, gegen den heutigen See von Derkoz hin: den miocänen Bosporus. — Philippson hat in seinem Aufsatze über »Bosporus und Hellespont« (Geograph. Ztschr. IV, 1898) die Ansicht Andrussow's einer Kritik unterzogen, indem er für die von Neumayr-Suess vertretene Annahme eintrat, welche, wie wir gesehen haben, auch von Boïatzis angenommen worden ist, wonach die Entstehung des Bosporus in die allerjüngste Zeit verlegt werden müsste (l. c. S. 25). Die Dreissensia rostriformis am Grunde des Bosporus und des Marmara-Meeres spricht, wie ich glaube, eine viel bestimmtere Sprache, und ihr Vorkommen auf Schiffsballast zurückzuführen, oder durch den Abfluss des Bosporus zu erklären, halte ich für keine sehr glückliche und für eine etwas willkürliche Annahme.

Da scheint mir Andrussow's Anschauung die einfachere und daher wahrscheinlichere und dies umsomehr, als es mir zu beweisen gelang, dass auch im Bereiche der Dardanellen noch sichere Dreissensiengesteine auftreten und somit der Bestand eines Beckens auch während der jüngsten Tertiärzeit sogar im Bereiche des Hellespont so ziemlich ausser aller Frage steht. — Stefani (Ann. de la Soc. géol. de Belge 1891) hat in der That angenommen, dass während der pontischen Stufe auch das Aegäische Meer mit dem Pontus in Verbindung gestanden habe.

Dass das Goldene Horn ein limanartiges Gebilde, ein überschwemmter älterer Thalweg ist (Sokolow, Südrussische Limane. Mèm. Com. géol. 1895 x. S. 100), wird kaum zu bezweifeln sein: es wäre der überschwemmte Unterlauf des Kiathane Su und des Alibey Su. Ueber die Ursachen der Niveauveränderungen spricht sich Sokolow nicht bestimmt aus. An einer Stelle (S. 88) sagt er, es sei in dem vorliegenden Falle ganz gleichgiltig »ob der Veränderung der Niveauverhältnisse eine Schwankung des Festlandes oder des Meeres zu Grunde gelegen habe«, an einer anderen (S. 91) hebt er hervor, »dass uns unsere augenblicklichen Kenntnisse nicht in den Stand setzen... über wahrscheinliche Vermuthungen hinauszugehen«. Der Beweis, ob

*) Eine zusammenfassende Betrachtung über die »samothrakischen Sagen« nach Diodor und Strabo hat Al. v. Humboldt in seinen Ansichten der Natur gegeben (III. Auflage, II. Band 1860, S. 67—71).

das Goldene Horn in der That auf der Grenze zwischen dem Devon einer- und dem Tertiär andererseits verläuft, wie v. Hochstetter (Geol. Verh. d. europ. Türkei, Jb. der k. k. g. R.-Anst. 1870, S. 373) vermuthet und Philippson auf seiner Kartenskizze (l. c. S. 19) angenommen hat, ist nicht sicher erbracht, die Aehnlichkeit der Uferränder der beckenartigen Weitungen, wie man sie etwa von Ejub aus überblickt, würde eher auf gleiche petrographische Beschaffenheit beider Ufer schliessen lassen.

Wie man sieht, gibt es da noch eine ganze Reihe offener Fragen, für deren Beantwortung immer noch Materialien zusammenzubringen sind und deren kühne hypothetische Deutung nicht zugleich eine wirkliche, irgendwie sicherstehende Lösung darstellt.

Nachtrags-Anmerkung zu Seite 15.

Nach E. v. Martens (Ueber vorderasiatische Conchylien, Halle 1874) werden übrigens angegeben: Conus mediterraneus var. marmoratus u. zw. als selten an der Südküste der Krim (Sebastopol), woselbst auch Columbella rustica, Murex trunculus (»stachellose Varietät«) und Anomia ephippium vorkommen sollen, Arten, welche Ostroumoff's neuere Verzeichnisse nicht aufweisen, mit Ausnahme der Anomia, die sich in der Gegend des Einganges in den Bosporus in mehr als 45 m Tiefe gefunden hat.

DEVON-FOSSILIEN VOM BOSPORUS UND VON DER NORD-KÜSTE DES MARMARA-MEERES

(Zwischen Pendik und Kartal).

Von

Emanuel Kayser

in Marburg in Hessen.

(Mit einer Tafel.)

Als Herr Professor Toula mir vor einigen Monaten die Bitte aussprach, dass ich mich der Bestimmung einer von ihm im Jahre 1895 am Bosporus gesammelten Suite devonischer Versteinerungen unterziehen möchte, kam ich diesem Wunsche schon deshalb gerne nach, weil sich mir früher noch nie Gelegenheit geboten hatte, türkische Devon-Fossilien zu sehen. Die Durchsicht des im Ganzen etwa drei grosse Schubladen umfassenden Materials ergab, dass dieses ausser einigen für jene Gegend ganz neuen Arten manche andere enthielt, die von dort in so guter Erhaltung noch nicht bekannt geworden waren. Es erschien daher der Mühe werth, die bei der Durchbestimmung jener Petrefacten gemachten Beobachtungen den Fachgenossen bekannt zu machen, umsomehr als unsere Kenntnis der bosporischen Devonfauna seit den bekannten Arbeiten von Ferd. Römer [1]) und von de Verneuil [2]), also seit etwa 30 Jahren, meines Wissens keine nennenswerthe Vermehrung mehr erfahren hat.

Die im Folgenden zu beschreibenden Versteinerungen wurden zum allergrössten Theil am asiatischen Ufer des Bosporus, beziehungsweise des Marmara-Meeres gesammelt, und zwar bei Kanlydsha, bei dem 3—4 km südlich davon liegenden Kandili und in der Gegend zwischen Pendik und Kartal an der Nordost-Seite des Marmara-Meeres. Von der europäischen Seite des Bosporus wurden nur einige wenige Stücke versteinerungsführenden Gesteins von Balta-Liman mitgebracht.

Die grosse Masse der Fossilien stammt von Kanlydsha. Die Versteinerungen dieser Oertlichkeit liegen alle in einer bräunlichen bis ockergelben, ausgelaugten Grauwacke von der Beschaffenheit des rheinischen Spiriferensandsteines und kommen, ebenso wie in diesem letzten, ausschliesslich in Form von Steinkernen und Abdrücken vor. Auch von Kandili und Balta-Liman liegen nur eben solche Grauwacken und Grauwackenschiefer vor. Zwischen Pendik und Kartal dagegen treten die Versteinerungen in kalkigen Schichten auf und sind zum grossen Theil noch mit ihrer Schale versehen. Das einschliessende Gestein stellt theils einen feinkörnigen, blaugrauen, kalkigen Grauwackensandstein dar, wie man ihn — besonders im Niveau der oberen Coblenz-Schichten — in einzelnen Bänken mitunter auch im rheinischen Unterdevon antrifft, überwiegend aber einen helleren, sich oberflächlich gelblich färbenden, plattigen Kalkstein, der einerseits in Grauwackensandstein, andererseits in Schiefer überzugehen scheint. Die angewitterten Schichtflächen dieser Plattenkalke sind oft ganz bedeckt mit verschiedenen Brachiopoden, Korallen und anderen Versteinerungen.

---

[1]) Geognostische Bemerkungen auf einer Reise nach Constantinopel. Neues Jahrb. f. Min. 1863, p. 513.

[2]) P. de Tschihatscheff, Asie mineure, Bd. IV: Paléontologie, 1866—1869. Faune dévonienne, p. 1—69 und 432—495.

A. FOSSILRESTE VON BALTA-LIMAN AM EUROPÄISCHEN UFER.

Von hier stammen nur einige wenige Stücke, die neben Crinoidenstielgliedern und Trilobiten-(Phacops-) Resten zahlreiche Abdrücke und Steinkerne von Orthis, Strophomena und Spirifer enthalten. Genauer bestimmbar ist nur

Spirifer paradoxus Schloth.?

Einige unvollständige Abdrücke der Ventralklappe lassen sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf diese Species beziehen. An einem ist die charakteristische Medianleiste im Sinus noch deutlich zu erkennen.

Die Art kommt auch bei Kanlydsha auf der asiatischen Seite des Bosporus vor, und Verneuil gibt sie (l. c., p. 16) als Sp. macropterus auch von Kartal und anderen Punkten an. Vielleicht gehört auch die von demselben Autor als Sp. pellico (l. c., p. 19 u. 478) beschriebene Form hieher.

B. FOSSILRESTE VON DER KLEINASIATISCHEN SEITE.

1. Arten von Kandili.

Von hier liegen nur drei Gesteinsstücke vor. Ein schiefriges enthält einen grossen, wahrscheinlich von einem Aviculopecten herrührenden Abdruck; ein zweites Reste von Fenestella; das dritte endlich neben Abdrücken und Kernen einer Orthis besonders solche von

Chonetes sarcinulata Schloth.? und Chonetes plebeja Schnur.

Die erste Art gibt schon Verneuil (l. c., p. 39 u. 489) von Kanlydsha und anderen Punkten jener Gegend an. Auf die zweite möchte ich die mit vorkommenden Abdrücke einer kleinen, gröber gerippten Muschel beziehen.

2. Arten von Kanlydsha.

Crustacea.

Phacops sp.

Kleine, schlecht erhaltene Schwanzfragmente eines Phacops erlauben keine nähere Bestimmung. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die sowohl von F. Römer (l. c., p. 521, t. 5, f. 8) als auch von Verneuil (l. c., p. 447) zu »latifrons Bronn« gezogenen Reste hierher gehören.

Cryphaeus laciniatus F. Roem. var. asiatica Vern.

Taf. II, Fig. 4.

Als Cryphaeus asiaticus beschrieb Verneuil (l. c., p. 3) ein Schwanzfragment mit 7 mm langen und 4 mm breiten, einander an der Basis fast berührenden Randanhängen, von denen er sagt, dass er ihretwegen die Form ursprünglich als Cheirurus angesprochen habe. Diese Bemerkung, die offenbar durch den Vergleich mit Arten, wie Ch. gibbus Beyr. veranlasst worden ist, bei dem der Rand des Pygidiums mit ähnlich gestalteten, breiten, einwärts gekrümmten Lappen versehen ist, erlaubt keinen Zweifel, dass der Name asiaticus sich auf dieselbe Form bezieht, die auch mir in drei fast vollständigen und mehreren unvollständigen Pygidien vorliegt und zu der höchst wahrscheinlich auch einige, leider fragmentäre und stark verdrückte Kopfreste gehören. Eben derselben Art gehören auch die später zu besprechenden Schwanz- und Kopfreste aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal an. Ueberhaupt enthält die Sammlung des Herrn Prof. Toula keinerlei Trilobitenreste, die sich auf eine andere Cryphaeus-Art, wie etwa den von Verneuil (l. c., t. 20, f. 1) abgebildeten Cr. Abdullahi, beziehen liessen.

Die Schwänze unserer Species besitzen, wie alle Cryphaeus-Arten, eine aus nicht sehr zahlreichen Segmenten bestehende Axe und gefurchte Pleuren. Von den randlichen Anhängen bildet der mittlere einen kurzen, breiten Lappen, die seitlichen längere, schmälere, wie schon oben bemerkt, etwas nach innen gekrümmte, einander am Grunde fast berührende Zacken, wie das besterhaltene, Fig. 4 abgebildete Exemplar zeigt.

Die Aehnlichkeit des Schwanzes unserer Form mit demjenigen des im rheinischen Unterdevon so verbreiteten Cr. laciniatus F. Roem. (vergl. meine neueren Abbildungen in meiner Abhandlung über die Fauna des Hauptquarzits des Unterharzes, Abh. d. preuss. geol. Landesanst. 1889, t. 24) ist überraschend. Aber auch die mir vorliegenden Kopfreste zeigen nichts, was von laciniatus wesentlich verschieden wäre. Die Grösse des von den beiden Dorsalfurchen der Glabella eingeschlossenen Winkels, die Länge und Tiefe der Seitenfurchen derselben, die Gestalt des Stirnlobus, Alles stimmt, soweit ich sehen kann, so gut mit der Römer'schen Art, dass ich nicht glauben kann, dass der türkische Trilobit eine besondere Species darstellt. Ich möchte daher den Verneuil'schen Namen asiaticus nur als Varietätsbezeichnung gelten lassen, und nur im Hinblick darauf, dass vollständigeres als das mir vorliegende Material vielleicht doch noch kleine Unterschiede vom typischen rheinischen laciniatus ergeben könnte.

In meiner Arbeit über den Hauptquarzit des Harzes (l. c., p. 88 ff.) habe ich für eine im Harz und bei Daleiden (Eifel) vorkommende Cryphaeus-Art, die sich von laciniatus besonders durch ihre sich nach vorne viel stärker verbreiternde Glabella und durch breite, kurzlappige Schwanzanhänge — vergl. meine Abbildungen l. c., t. 11, f. 5 und 6 — unterscheidet, den Namen Cr. Lethaeae vorgeschlagen und zu dieser Art auch das von F. Römer im Atlas zur Lethaea palaeozoica (t. 25, f. 10) abgebildete Exemplar gezogen. In seinem Buche über das Palaeozoicum im polnischen Mittelgebirge (Verhandl. d. russ. miner. Ges. Petersburg, v. XXXII, 1896, p. 367) spricht aber Herr Gürich die Ansicht aus, dass das (mir seinerzeit unbekannt gebliebene) der Römer'schen Abbildung zu Grunde liegende, in der Breslauer Schausammlung aufbewahrte Stück eine besondere Art darstelle, die sich von meinem Cr. Lethaeae, wie ich ihn (t. 23, f. 7—9) abgebildet, durch gespaltene Schwanzrippen und durch schwächere Wölbung der Glabella in der Richtung der Körperaxe unterscheide.

Gürichs Meinung, dass mein Cr. Lethaeae ungefurchte Pleuren besitze, ist indes unzutreffend. Ich glaube nicht, dass es überhaupt Cryphaeen gegeben hat, bei denen die Seitenrippen des Pygidiums ganz ungefurcht gewesen wären; nur die Stärke der Furchung war bei verschiedenen Arten verschieden. In meiner Beschreibung des Cr. Lethaeae (l. c., p. 90) sage ich auch nur: »Rippen, wenigstens auf dem Steinkerne, ungefurcht.« Für Steinkerne, wie ich sie damals allein kannte, ist dies auch ganz richtig; dass aber Schalenexemplare gefurchte Seitenrippen besessen haben, davon habe ich mich an neuen, inzwischen in die Marburger Sammlung gelangten Exemplaren der in Rede stehenden Art aus den oberen Coblenzschichten von Wiltz (Ardennen) mit aller Sicherheit überzeugen können. Ihre Pleuren tragen dieselbe flache, auf dem Steinkerne nicht mehr sichtbare Längsfurche, wie das erwähnte Breslauer Stück, das ich inzwischen selbst prüfen konnte und bei dem auf dem Pygidium noch ein kleiner Rest von Schale erhalten geblieben ist.

Wenn somit die Beschaffenheit der Pleuren des Pygidiums keine Unterschiede zwischen Cr. Lethaeae und dem Breslauer Originalexemplar Römers aufweist, so kann ich solche ebensowenig in der vermeintlichen schwächeren Wölbung der Glabella finden; denn mein rheinisches Material zeigt, dass bei völliger Uebereinstimmung der übrigen Merkmale die Wölbung der Glabella bald etwas stärker, bald schwächer ist. Vielleicht hängt sie von der Stärke der Muskelspannung bei der Einrollung ab.

Ich muss daher bei der Ansicht verharren, dass das in der Lethaea abgebildete Stück der Breslauer Sammlung zu meinem Cr. Lethaeae gehöre. Auch das von mir a. a. O. (t. 23, f. 7) abgebildete Stück von Daleiden kann nach seiner Kopfbildung wohl nur zur genannten Art gerechnet werden; dann müsste man aber annehmen, dass die abweichende Gestalt seiner (bei Cr. Lethaeae sonst immer breitlappigen) Schwanzanhänge mit deren unvollständiger Erhaltung zusammenhänge.

Beyrichia Roemeri n. sp.

Taf. —, Fig. 9.

Auf Grund eines einzigen kleinen Steinkernes von Arnaut-Kjöi hat F. Römer seinerzeit (l. c., p. 521) das Vorhandensein einer kleinen Beyrichia-Art in den dortigen Grauwackenschiefern erkannt. Seine Abbildung ist wenig deutlich, lässt aber durch ihre dreilappige Gestalt, die starke Querausdehnung und verhältnismässig bedeutende Grösse erkennen, dass Römer es mit der nämlichen Form zu thun hatte, die auch mir selbst in mehreren, allerdings zumeist wenig gut erhaltenen Steinkernen und Abdrücken vorliegt. Derselben Art gehört, wie ich glaube, eine noch mit Schale versehene (mit Spirifer subspeciosus zusammenliegende) Beyrichia aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal an. Sie soll weiter unten besprochen werden. Ich benenne die interessante Form zu Ehren F. Römers.

Die Grauwackenkerne haben ungefähr die in Fig. 9 dargestellte, wahrscheinlich nicht bloss infolge von Verzerrung etwas wechselnde Gestalt. Sie sind bis 3 mm lang und 5—6 mm breit — für die Gattung eine ungewöhnliche Grösse — und sind überwiegend in die Quere ausgedehnt. Der Centralhöcker ist von der breiteren (Vorder?-)Hälfte der Schale durch eine breitere, längere Senkung, von der schmäleren Hälfte durch eine seichtere Furche getrennt.

Gastropoda.

Bellerophon sp.

Ein zerquetschter Kern eines mittelgrossen, dicken, engnabeligen Bellerophon erlaubt keine nähere Bestimmung.

Loxonema obliquiarcuatum Sandb.

Es liegen mehrere Abdrücke eines nicht ganz 14 mm langen, aus acht Umgängen bestehenden Loxonema vor. Die gewölbte Gestalt der Umgänge, sowie der Verlauf der nur in der Mitte ein wenig zurückgebogenen Anwachsrippen stimmt gut mit der von den Brüdern Sandberger (Rhein. Schichtens. Nass. p. 231, t. 26, f. 12) gegebenen Abbildung überein. Am Rhein gehört die Schnecke den oberen Coblenzschichten an.

Lamellibranchiata.

Aviculopecten sp.

Ein unvollständiger Abdruck eines grossen Aviculopecten erinnert durch seine abwechselnden breiteren und schmäleren Radialrippen, sowie die feinen, aber deutlichen Anwachsringe an die von Frech (Aviculiden d. deutsch. Devon, 18, t. 2, f. 7) als A. Wulfi beschriebene Art der rheinischen Unter-Coblenzschichten.

Avicula? sp.

Eine leider nur in unvollständigen Abdrücken vorliegende Aviculide gemahnt durch ihre ungleichmässigen, weiter von einander abstehenden Radialrippen und die gedrängten, etwas schuppigen, sie kreuzenden Anwachsringe an Avicula laevicostata Follm. aus dem rheinischen Unterdevon (vergl. Frech. l. c., p. 30, t. XIV, f. 5).

Pterinaea aff. lineata Gf.

Ein kleiner Sculpturkern der linken Klappe gehört einer Art aus der Gruppe der lineata an. Die Muschel besitzt einen kurzen Vorder- und einen langen Hinterflügel. Die Oberfläche ist mit zahlreichen feinen Radialrippen versehen, die von Zeit zu Zeit von Anwachsringen geschnitten werden.

Pterinaea Paillettei Vern.

Taf. II., Fig. 5, 6.

Unter dem Namen Pt. subfasciculata beschrieb Verneuil (l. c., p. 463, t. 20, f. 6) eine Art, die ausser in Kleinasien auch im nordwestlichen Frankreich vorkommen und sich von der bekannten unter-

devonischen fasciculata Goldf. durch geringere Grösse, kürzeren Hinterflügel und weniger zahlreiche Radialrippen unterscheiden sollte.

In Wirklichkeit steht die kleine Muschel nicht sowohl der fasciculata als vielmehr der costata Goldf. nahe. D. Oehlert zieht überhaupt ihre Selbständigkeit in Zweifel (Bull. Soc. Géol. France, 3. s. XVI, p. 641) und ist geneigt, sie mit der von Verneuil (ebendas. 2. s. XII, t. 29, f. 3) als Pt. Paillettei aus dem spanischen Unterdevon beschriebenen, ebenfalls auch im nordwestlichen Frankreich verbreiteten Art zu vereinigen. In der That stimmen die mir vorliegenden Stücke — eben ein halbes Dutzend recht guter Kerne und Abdrücke — aufs Allerbeste mit der Abbildung, die Oehlert a. a. O., t. 14, f. 6c von der französischen Paillettei gibt. Die Zwischenräume zwischen den 7—9, den mittleren Theil der Muschel bedeckenden Hauptrippen werden von sehr feinen Radialstreifen eingenommen, die zusammen mit den ebenfalls sehr feinen und gedrängten Anwachsstreifen eine zierliche Gittersculptur erzeugen. Das hintere Ohr besitzt keine stärkeren Rippen, sondern nur feine Längsstreifen; das Vorderohr trägt eine sehr starke hintere und eine schwächere vordere Rippe. Auf dem Steinkerne sind alle Hauptrippen sichtbar.

Cypricardinia crenistria Sandb.

Die dreilappige Gestalt im Verein mit der zierlichen Sculptur — die Zwischenräume zwischen den Anwachsringen tragen Reihen von feinen, längsstehenden Stäbchen — macht die Art, von der die Brüder Sandberger und Beushausen gute Abbildungen gegeben hahen (rhein. Schichtensyst. Nassau, p. 263, t. 23, f. 5 und Lamellibranch. des rhein. Devon p. 178, t. 16, f. 9—13) leicht kenntlich. Sie ist bei Kanlydsha häufig, da sie mir in einer ganzen Anzahl von Kernen und Hohldrücken vorliegt. Wachsausgüsse dieser letzten lassen die charakteristische Sculptur in aller Deutlichkeit hervortreten, während diese Sculptur an den Kernen nicht oder doch nur andeutungsweise sichtbar zu sein pflegt. Sie ist so vergänglich, dass in einem Falle schon ein stärkerer Wasserstrahl hinreichte, sie gänzlich zu verwischen. Wahrscheinlich sind es solche, der Sculptur beraubte Steinkerne, die Verneuil (l. c., p. 464) unter der Bezeichnung Pterinea elegans Gf.? ebenfalls von Kanlydsha anführt. Cypricardinia sp. bei F. Römer (l. c., p. 521) ist wahrscheinlich ebenfalls auf unsere Art zu beziehen.

Am Rhein tritt sie sowohl in den unteren als auch in den oberen Coblenzschichten auf.

Brachiopoda.

Spirifer Trigeri Vern.

Taf. II., Fig. 1, 2.

Die Art wurde von Verneuil zuerst (1850) ganz kurz aus dem Unterdevon des nordwestlichen Frankreich (Brulon, Néhou), später (l. c., p. 26 u. 472, t. 21, f. 1) genauer aus Kleinasien beschrieben. Sie erinnert in Gestalt, Grösse und Sculptur — den die ganze Schale bedeckenden, ziemlich kräftigen, sich mitunter spaltenden Rippen — an den bekannten oberdevonischen Spirifer Verneuili. Ich zähle auf Sinus und Sattel bis zehn und noch mehr Rippen.

Verneuil bildete aus Kleinasien nur Schalenexemplare ab, und auch neuere Autoren, wie Ch. Barrois (Terrains anciens des Asturies, 1882, t. 10, f. 6) und Oehlert (Bull. Soc. Géol. France, 3. s. XVII, t. 21, f. 2) geben nur Darstellungen ihrer äusseren Charaktere. Mir selbst liegen besonders Steinkerne, wie der Fig. 1 abgebildete, vor. Diese fallen durch die ungemein starke Entwicklung des Muskelzapfens der Ventralklappe ab, der bis über die Mitte der Schale hinabreicht und damit eine Länge erreicht, wie bei Sp. primaevus Steining., Sp. Decheni Kays. und arenosus Conr. Mit der letztgenannten Art des nordamerikanischen Oriskany-Sandsteins (Hall, Pal. N.-York, vol. III, t. 98, 99) hat unsere Art vielleicht die meisteAehnlichkeit, wenn auch die bedeutende Grösse und gröbere Rippung der amerikanischen Species keine Verwechselung zulässt.

Schon Verneuil hat das Vorkommen der Art auch in Spanien (bei Sabero) bekannt gemacht. Nach Barrois (l. c., p. 258) tritt sie dort sowohl im Kalk von Arnao als auch in dem von Ferroñes auf, d. h. im obersten Unterdevon und im tiefsten Mitteldevon. Im nordwestlichen Frankreich findet sie sich besonders

im Kalk von Néhou (etwa unteres Coblenz), und in etwas höherem Niveau (obere Coblenzschichten) kommt sie auch in Belgien vor (Ann. Soc. Géol. Belgique, XXII, p. 205). Bei Kanlydsha gehört die Form zu den häufigsten Spiriferen. Sie wird dort bis 40 mm lang und 50 mm breit.

Spirifer paradoxus Schl.?

Zwei Gesteinsstücke enthalten einige, wahrscheinlich zu dieser Art gehörige Steinkerne der Ventral- und Dorsalklappe. Mit ihnen zusammen liegen solche von Spirifer Trigeri und Cryphaeus asiaticus Vern.

Spirifer subspeciosus Vern.

Taf. II., Fig. 3.

Die Art wurde von Verneuil zuerst aus dem Unterdevon von Sabero beschrieben (Bull. Soc. Géol. France, 2. s. VII, p. 44, t. 2, f. 5), wo sie nach Barrois (Asturies p. 247) in denselben Schichten wie Spirifer Trigeri vorkommt, und findet sich auch im Unterdevon der Bretagne und Normandie. Am kleinasiatischen Gestade des Bosporus und Marmara-Meeres gehört sie zu den häufigsten Spiriferen und ist denn auch schon durch Verneuil (l. c., p. 17 und 476) von dort beschrieben worden. Auch F. Römer bildet sie (N. Jahrb. 1863, t. 5, f. 3) als eine nicht näher bestimmbare Art aus der Verwandtschaft von Sp. micropterus ab.

Die Species hat, trotz der durch den Namen geweckten Vorstellung, nichts mit dem bekannten, in den Calceolaschichten der Eifel und Belgiens so häufigen Sp. speciosus zu thun. Sie ist zwar — wenigstens soweit die türkische Form in Frage kommt — wie der letzte stark in die Quere ausgedehnt und geflügelt; aber sie hat nicht die breiten, flachen Falten von speciosus, sondern vielmehr schmale, scharfe, durch tiefe Furchen getrennte Rippen. Ich zähle deren 10—12 auf jeder Seite des glatten Sinus und Sattels. Dieser stellt einen mässig hohen, oben etwas abgerundeten Kiel dar. Sehr auffällig ist die Sculptur. Sie besteht einmal aus zahlreichen, starken, sich mitunter blättrig erhebenden, welligen Anwachsringen; ausserdem aber sind noch Reihen sehr zahlreicher und feiner, nur unter der Lupe sichtbarer, radial stehender Stäbchen oder Papillen vorhanden, ähnlich denen, die bei Spirifer aculeatus Schnur und Spir. Rojasi Vern. zu beobachten sind, nur erheblich zarter. Durch Abreibung gehen diese Papillen leicht verloren, so dass sie meist nur im Sinus und in den Vertiefungen zwischen den Rippen wahrzunehmen sind. An Wachsabgüssen, wie den in Fig. 3 dargestellten, konnte ich sie in aller Deutlichkeit erkennen. Sie sind jedenfalls sehr bezeichnend, wenn sie auch ausser von Quenstedt, der sie (Brachiopoden, 1871, p. 483) bei der spanischen Form von Ferroñes erwähnt, von keinem anderen Autor beschrieben oder gar abgebildet werden. In der Regel wird vielmehr nur von einer feinen Radialstreifung gesprochen, die in vielen Fällen wohl auch den einzigen Ueberrest jener Querstäbchen bilden mag.

Durch ihre starke Querausdehnung schliesst sich der türkische Spirifer nicht sowohl an die von Verneuil zuerst abgebildete, breite, vierseitige Abänderung der Art an, als vielmehr an die von Barrois (l. c., t. 9, f. 9) dargestellte, langflügelige Form. Herr Barrois war so liebenswürdig, mir ein wohlerhaltenes Exemplar dieser letzten zu übersenden, an dem ich mich vom Vorhandensein derselben Papillensculptur, wie beim kleinasiatischen Spirifer, überzeugen konnte.

Im rheinischen Devon ist die Art bisher nicht bekannt. In der Gestalt der Rippen sind ihr der unterdevonische micropterus und besonders der mitteldevonische elegans Steining. ähnlich; beide aber weichen schon durch ihren nicht sowohl kielförmigen, sondern abgeflachten Sattel ab.

Cyrtina heteroclita Defr.

Es liegt nur ein Steinkern und Abdruck der Stielklappe vor; jedoch lassen ihre geringe Grösse und pyramidale Gestalt sowie vor Allem der vom Medianseptum herrührende Einschnitt in der Mitte des Sinus keinen Zweifel an ihrer Zugehörigkeit zu der genannten Art. Auch de Verneuil gibt sie von Kartal an.

Am Rhein ist sie von den oberen Coblenzschichten an durch das ganze Mitteldevon häufig.

Anoplotheca sp.

Ein paar kleine Steinkerne der Stielklappe erinnern in ihrer Gestalt und der Form der Muskeleindrücke an die bekannte, in den rheinischen Coblenzschichten — und zwar besonders in deren unterer Stufe — nicht seltene A. venusta Schnur; indes ist diese in der Regel dreimal so gross wie die türkische Muschel, deren Länge nur 3 mm beträgt. Diese stimmt in dieser Hinsicht besser mit A. lepida Gf. aus dem Mitteldevon überein. In der That wird diese Art von Verneuil (l. c., p. 13) aus der Gegend zwischen Pendik und Kartal angegeben. Man wird die Auffindung von Schalabdrücken abwarten müssen, ehe sich entscheiden lassen wird, ob hier wirklich die mitteldevonische oder eine neue Art vorliegt.

Rhynchonella (Wilsonia) Oehlerti Bayle.

Im Unterdevon des nordwestlichen Frankreich kommt eine Muschel vor, die von Verneuil zuerst (Bull. Soc. Géol. France, 2. s. VII, p. 780) als aff. eucharis Barr. — eine Species des Konjeprus-Kalkes — betrachtet und später von Bayle (Explic. carte géol. France, Atlas t. 9, f. 17—20) mit dem obigen Namen belegt wurde. Eine erschöpfende Beschreibung und Abbildung gab zuletzt Oehlert (Bull. Soc. Géol. France, 3. s. XII, p. 430, tb. 22, f. 2).

Die Art ist von mittlerer Grösse — meine Stücke sind etwa 24 mm lang und 20 mm breit — und von hoher, kugeliger Gestalt. Die ersten zwei Drittel beider Klappen sind glatt; erst im letzten treten an der Stirn und auf den Seiten dicke Rippen oder Falten hervor.

Von dieser interessanten Species liegt mir ein auf Gestein aufsitzender Steinkern der Stielklappe, sowie ein vollständiger, leider stark gequetschter Kern vor. Beide zeigen, dass der Sinus, da wo er mit schmaler Zunge an der hohen, senkrechten Stirn endigt, nur drei Falten trug, ganz so wie Oehlert's Abbildung l. c., f. 2b. Auch die inneren Merkmale, soweit sie zu beobachten sind, stimmen gut mit den Abbildungen des französischen Forschers überein. Stielklappe ohne deutliche Zahnplatten-Einschnitte, mit sehr langem, schmalem, scharf begrenztem, zweitheiligem Diductor-Eindruck und einem kleinen, in dessen Mitte gelegenen Adductor-Eindruck. Brachialklappe mit deutlichem Medianseptum und ungewöhnlich starkem Schlossfortsatz, der eine grosse dreieckige Vertiefung unter dem Wirbel verursacht.

Die Art war im türkischen Devon bisher unbekannt.

Orthis Gervillei Defr.

Schon Verneuil hat diese durch ihre geringe Grösse, Flachheit und besonders die ausgezeichneten Bündel-Rippen leicht kenntliche Art aus dem kleinasiatischen Devon beschrieben und abgebildet (l. c., p. 28 und 480, t. 21, f. 5). Die mir vorliegenden, mehr oder weniger unvollständigen Abdrücke stimmen mit seinen Abbildungen gut überein.

Die Art besitzt eine weite Verbreitung, da sie auch in Spanien, in Böhmen (Konjeprus-Kalk) und im nordwestlichen Frankreich vorkommt. Am Rhein ist sie erst in neuester Zeit aufgefunden worden, und zwar im Dalmanitensandstein von Kleinlinden bei Giessen und im Tentaculitenschiefer von Leun bei Braunfels. Sie liegt hier im untersten Mitteldevon. Damit stimmt auch ihre Verbreitung in Spanien überein, wo sie nach Barrois (Astur. p. 501) an die Kalke von Arnao und Moniello gebunden ist, deren letzter den Eifeler Calceola-Mergeln gleichsteht, während der erste an der Grenze von Mittel- und Unterdevon liegt.

Stropheodonta explanata Sow.

Auf diese durch alle Stufen des rheinischen Unterdevon verbreitete Art (vergl. Kayser, Fauna des Hauptquarzits des Unterharzes, 1889, p. 102) möchte ich Abdrücke einer grossen, flachen, fein radial gestreiften Muschel beziehen. Auch die inneren Charaktere, die Kerbung der Schlossfelder, die grossen, breiten, stark zerlappten Muskeleindrücke, die langen, dünnen, einen Winkel von reichlich 90° einschliessenden Zahnstützen, stimmen recht gut mit der rheinischen Art.

Bisher war diese im türkischen Devon noch nicht bekannt.

Strophomena sp.

Es liegt noch eine andere Strophomenide vor, leider nur in geringen Bruchstücken. Die Form war gross, offenbar flach gewölbt und mit einer Anzahl fadenförmiger Radialrippen bedeckt, deren Zwischenräume von viel feineren Längsrippchen eingenommen wurden. Das ist ganz die Sculptur der bekannten Strophomena interstrialis Phill. Sehr merkwürdig aber sind zahlreiche, kleine, stets auf den Raum zwischen zwei Primärrippen beschränkte, pustelförmige Erhöhungen, wie sie in schwächerer Ausbildung zuweilen auch bei der eben erwähnten Strophomena interstrialis und bei Strophomena nobilis M'Coy vorkommen (vergl. Davidson, Monogr. Brit. Devon. Brachiopoda, t. 18), in ähnlicher Stärke aber nur bei Strophomena Stephani Barr. aus dem Konjeprus-Kalk. Jedenfalls verdient die interessante Form bei weiteren Petrefactenaufsammlungen am Bosporus besondere Beachtung.

Leptagonia rhomboidalis Wahl.

Von dieser weit verbreiteten und leicht kenntlichen Art sind nur einige Bruchstücke vorhanden. Schon Verneuil hat sie von beiden Gestaden des Bosporus angegeben (l. c., p. 38 und 488).

Chonetes sarcinulata Schl.

Die Oberfläche einiger Stücke eines festen, grünlich-grauen Grauwackensandsteines ist bedeckt mit Kernen und Abdrücken einer Chonetes, die sich wohl ohne Zwang mit der bekannten sarcinulata vereinigen lässt.

Unsere Muschel ist breiter als lang, ohne deutlichen Sinus und Oehrchen. F. Römer spricht (l. c., p. 521) aus, dass ihre Rippchen schärfer und zahlreicher zu sein schienen als bei sarcinulata. An meinen Exemplaren mögen am Rande gegen 100 Rippchen vorhanden gewesen sein. Das würde gut mit den Angaben und Abbildungen Schnur's (Brachiopoden d. Eifel, t. 21, f. 5a und 5c) stimmen. Die Form, die Oehlert in seiner schönen Studie über die nordwestfranzösischen Chonetes (Bull. Soc. Géol. France, 3. s. XI, p. 514) als typische sarcinulata beschreibt, hat allerdings am Rande nur die halbe Anzahl (46—56) von Rippen und ist ausserdem breiter und mit stärkeren Oehrchen versehen.

Chonetes plebeja Schnur.

Zu den gemeinsten Versteinerungen in den Grauwacken der kleinasiatischen Seite des Bosporus und Marmara-Meeres gehört eine andere, wie es scheint, nicht mit der eben beschriebenen zusammen vorkommende Chonetes-Art. Sie weicht durch schwächere Querausdehnung, wohl entwickelte Oehrchen, stärkere Wölbung der Ventralklappe und erheblich gröbere, oft schon vor der Mitte dichotomirende Rippchen ab. Endlich scheinen auch die inneren Schallagen eine gröber perforirte Structur besessen zu haben als bei sarcinulata.

Ich möchte die kleine Muschel auf die oben genannte Art des rheinischen Unterdevon beziehen.

Anthozoa.

Pleurodictyum Constantinopolitanum F. Roem.

Taf. II., Fig. 7.

Unter diesem Namen hat Römer ein Pleurodictyum beschrieben, das sich vom rheinischen problematicum durch bedeutendere Grösse des ganzen Stockes wie auch der einzelnen Zellen, sowie dadurch unterscheidet, dass die Septen infolge stärkerer Entwicklung tief in die Steinkernausfüllung einschneiden und dass die ganze Masse dieser Ausfüllung porös und »voller Lücken« ist.

Römer's Beschreibung stützt sich nur auf zwei Exemplare, die gleich den meinigen aus dem Grauwackensandstein von Kanlydsha stammen. Da aber Herr Professor Toula auf ein paar Nachmittagsausflügen mehr als ein halbes Dutzend guter Exemplare sammeln konnte, so muss die Art dort häufig vorkommen.

Die Angaben, die Römer über die interessante Koralle gemacht hat, sind im Allgemeinen durchaus zutreffend. Er nahm bereits wahr, dass die Steinkerne der Zellen an der Basis ein wenig ausgehöhlt sind und die Zellen demnach einen convexen Boden besessen haben müssen; diese Aushöhlung ist indes nicht so stark, dass — wie Römer meint — die Annahme eines Mittelsäulchens nothwendig wäre.

Mein Material setzt mich in Stand, Römers Angaben noch in einigen anderen Punkten zu ergänzen. Die Epithek war mit runzeligen, concentrischen Anwachsringen bedeckt und, der Form des Stockes entsprechend, von mehr oder weniger ovalem Umriss. In ihrer Mitte habe ich nie die bekannte Serpula beobachtet, die man gewöhnlich bei Pleurodictyum problematicum findet. Vielmehr diente als Anheftungspunkt für den Korallenstock meist ein Chonetes, in einem Falle auch ein Cryphaeus-Kopf. Wie bei problematicum, so sind auch bei Constantinopolitanum zwischen den prismatischen Zellkernen zahlreiche kleine (durch Ausfüllung der Verbindungsporen der Zellwandungen entstandene) Querbälkchen zu beobachten.

Verneuil führt (l. c., p. 65) von Kanlydsha auch Pleurodictyum problematicum an. Mir selbst liegt von dort nur die beschriebene Art vor.

Zaphrentis ? sp.

Wenig gut erhaltene Steinkerne kleiner, 30 mm langer und am oberen Ende etwa halb so breiter, hornförmiger Einzelkorallen könnten — nach den ziemlich tief einschneidenden Septen und der an einigen Stücken noch beobachtbaren Septalgrube zu schliessen — zu dieser Gattung gehören.

3. Arten aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal.

Crustacea.

Cryphaeus laciniatus F. Roem. var. asiatica Vern.

Diese oben besprochene Form liegt auch in einem bei Pendik gefundenen Pygidium vor. Auf der Axe zählt man einige 12 Ringe.

Beyrichia Roemeri n. sp.

Taf. II., Fig. 10

Wie schon oben erwähnt, liegt von dieser interessanten Form aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal auch eine noch mit ihrer Schale versehene Einzelklappe vor, welche die Merkmale der Art schärfer anzugeben gestattet als die Grauwackenkerne von Kanlydsha.

In der allgemeinen Gestalt und Grösse stimmt das Stück gut mit den oben beschriebenen Steinkernen überein, nur liegt die grösste Länge in noch ausgesprochenerem Maasse in der Mitte. Die Oberfläche der Klappe ist flach gewölbt, nur in der Nähe des Ventralrandes stärker abfallend, so dass hier eine diesem parallele, stumpfe Kante entsteht. Deutlicher als an den Steinkernen ist das Vorhandensein von drei längsstehenden, einander parallelen Tuberkeln zu beobachten: einem centralen, spindelförmigen, und zwei seitlichen, deren vorderster (?) unter allen der breiteste ist. Die Oberfläche der Schale scheint fein, die des vorderen Tuberkels stärker granulirt gewesen zu sein.

Diese in die Verwandtschaft der obersilurischen Beyrichia Klödeni M'Coy gehörige Art zeigt eine auffallende Aehnlichkeit mit der von R. Jones unlängst (Ann. Mag. Nat. Hist. 6. ser. XV, 1895, p. 65, t. 7, f. 11) aus den Coblenzschichten von Offdilln (im Dillenburg'schen) beschriebenen strictisulcata Sandb. (M. S.). Indes ist die nassauische Form ganz erheblich kleiner — noch nicht 1 mm lang und keinen $^1/_2$ mm hoch — der vordere Tuberkel ist schmäler, und es fehlt ihr die in der Nähe des Ventralrandes liegende, stumpfe Kante.

Cephalopoda.

Orthoceras Stambul Vern.

Es liegen ein paar, ungefähr 140 mm lange und 50—60 mm breite, stark abgeriebene Fragmente dieser grossen, dicken Art vor (vergl. Verneuil, l. c., p. 456, t. 20, f. 4). Sie besitzt stark gewölbte, ziemlich weit von einander abstehende Kammerwände und einem subcentralen, dicken Sipho.

Trochoceras Barrandei Vern.

Taf. II., Fig. 8.

Verneuil beschrieb die Art (l. c., p. 458, t. 20, f. 5) nach zwei unvollständigen Exemplaren von Kartal. Mir selbst liegt ebenfalls nur ein unvollständiges Stück, etwa von der Grösse des von Verneuil abgebildeten vor, bestehend aus einem frei abhebbaren halben Umgange und dem Abdruck des nächstliegenden inneren Umganges.

Die Art erinnert auffallend an das seltene Trochoceras arduennense Steining. (Geogn. Besch. d. Eifel 1853, p. 41, t. 1, f. 1)*), von dem das Marburger Museum ein paar recht gute Fragmente aus den unteren Coblenzschichten von Zenscheid (Eifel) besitzt. Beide Formen besitzen dieselben seitlich zusammengedrückten, im Querschnitt lang-ovalen Umgänge, dieselben einfachen, kräftigen, in etwas ungleichen Entfernungen stehenden, schräg rückwärts gerichteten, auf der schmalen Aussenseite etwas anschwellenden Rippen. Auch bei dem türkischen Fossil mögen zwischen diesen ähnlich feine, gedrängte Anwachsstreifen gelegen haben, wie bei dem rheinischen. Es wäre sehr wohl möglich, dass beide Formen einer und derselben Species angehören.

Ob die Windungen einander unmittelbar berührten oder nicht, konnte bisher weder für die türkische, noch für die rheinische Form sicher festgestellt werden.

Aphyllites sp.

Zu den interessantesten, von Herrn Prof. Toula in den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal gesammelten Fossilien gehört ein etwa 50 mm Durchmesser besitzender, leider stark zerquetschter, auf Gestein aufliegender Steinkern eines Goniatiten. Die Umgänge bedecken sich nur wenig, die (am vorliegenden Stücke gegen einander verschobenen) Kammern sind niedrig. Die Sutur besteht, wie es scheint, aus einem nur zum Theil beobachtbaren, nicht sehr tiefen Externlobus und einem, die ganze Breite der Seitenfläche einnehmenden, flachbogigen Laterallobus.

Die Art scheint in die Verwandschaft des mitteldevonischen A. inconstans Phill. zu gehören; leider aber ist die Erhaltung des Stückes so ungünstig, dass sich etwas Genaueres darüber nicht aussagen lässt.

Pteropoda.

Tentaculites sp.

Reste eines bis 15 mm lang werdenden Tentaculiten mit starken, in etwas ungleichen Entfernungen stehenden Querringen erinnern an die bekannten, unter dem Namen scalaris laufenden Formen des rheinischen Unterdevon. Die ungünstige Erhaltung erlaubt leider keine genauere Bestimmung.

Styliolina sp.

Die Oberfläche einiger Gesteinsplatten ist bedeckt mit kleinen, bedauerlicherweise keine nähere Bestimmung zulassenden Styliolinen.

Lamellibranchiata.

Avicula? sp

Eine bei Pendik gefundene Avicula könnte zu derselben Art gehören, die oben von Kanlydsha beschrieben und mit A. laevicostata Follm. verglichen worden ist.

---

*) Steiningers von Neuerburg in der Eifel stammendes Original befindet sich im Besitz der Berliner Geologischen Landesanstalt. Steininger beschrieb es als Cyrtoceratites. Holzapfel vermuthete darin eine Art seiner Gastropoden (?)-Gattung Kokenia. Ich selbst habe die Art nach ihrer Sculptur immer für ein Trochoceras gehalten, und Herr Beushausen theilte mir unlängst mit, dass diese Ansicht durch die von ihm an neuen Berliner Stücken beobachteten Kammerwände bestätigt werde.

Brachiopoda.

Spirifer subspeciosus Vern.

Die Art liegt in einer Anzahl theils im Gestein eingeschlossener, theils freier Exemplare vor, unter welch' letzteren sich ein nahezu vollständiges, wenn auch stark abgeriebenes Individuum befindet.

Die Uebereinstimmung mit den Grauwackenkernen lässt nichts zu wünschen übrig. Der nicht sehr breite Sinus ist beiderseits scharf begrenzt und bis in die äusserste Spitze des Schnabels zu verfolgen, der Sattel hoch und gerundet kantig, die kräftigen Rippen durch tiefe Furchen getrennt. Ich zähle ihrer 10—12 auf jeder Seite. Die starken, etwas blättrigen, zickzackförmig verlaufenden Anwachsringe sind recht gut, die zarten, stäbchenförmigen Papillen wenigstens noch stellenweise zu beobachten.

Sp. Trigeri Vern.

Ein grosses, in dunkelblaugrauen Kalksandstein eingebettetes Exemplar besitzt noch einen grossen Theil seiner Schale. Diese war in der Wirbelgegend stark verdickt.

Dasselbe Gesteinsstück enthält zahlreiche Exemplare von Chonetes sarcinulata Schl.

Rhynchonella fallaciosa Bayle?

Zu dieser zuletzt (Bull. Soc. Géol. France, 3. s. XII., p. 420, t. 18, f. 5) von Oehlert beschriebenen, mit Rh. nympha, daleidensis, livonica und anderen verwandten Art möchte ich eine mir nur in Bruchstücken vorliegende Muschel rechnen. Sie ist durch ziemlich beträchtliche Grösse, kugelige Gestalt, schwach entwickelten Sinus und Sattel und eine flache, glatte Aushöhlung auf beiden Seiten des Schnabels längs der Naht ausgezeichnet.

Die Art war bisher nur aus dem Unterdevon des nordwestlichen Frankreich bekannt.

Rhynchonella (Wilsonia) subwilsoni d'Orb.

Von dieser, ebenfalls dem Unterdevon des nordwestlichen Frankreich angehörigen Art (vergl. Oehlert, l. c., p. 427, t. 21, f. 1) liegen einige recht gute, aus dem Gestein ausgewitterte Exemplare vor. Die Muschel zeichnet sich durch hoch werdende, kugelige Gestalt, senkrechte Stirn, fast vollständiges Fehlen von Sinus und Sattel, zahlreiche schwache Rippchen und kleinen, wenig vortretenden Schnabel aus.

Schon Verneuil erwähnt sie (l. c., p. 9 u. 468) vom Bosporus.

Centronella Guerangeri Vern.

Diese an ihrem ovalen Umriss, kurzen Ventralschnabel, geradlinigen Stirnrand und gleichmässigen Radialrippen kenntliche Art (vergl. Oehlert, Bull. Soc. Géol. d'Angers, 1883) liegt nur in einem von Kartal stammenden Exemplar vor, das mit Orthis fascicularis, Spirifer subspeciosus und Beyrichia Roemeri zusammenliegt.

Die Art ist im Unterdevon Nordwestfrankreichs (Néhou, Brulon) und in den spanischen Kalken von Nieva und Ferroñes sehr verbreitet, während sie am Rhein nur als Seltenheit in den oberen Coblenzschichten vorkommt. Aus der Türkei ist sie schon durch Verneuil (l. c., p. 10 u. 466, t. 21, f. 4) beschrieben und abgebildet worden.

Orthis Gervillei Defr.

Diese oben von Kanlydsha beschriebene Muschel ist in mehreren Exemplaren auch bei Pendik gefunden worden.

Orthis fascicularis d'Orb.

(= orbicularis Vern. non Sow.)

Eine kleine, bei Pendik und Kartal nicht seltene Orthis stimmt recht gut mit obiger Art überein. Dieselbe wurde von Verneuil zuerst aus dem spanischen Unterdevon, später aber auch aus dem nordwestlichen Frankreich und zuletzt von Kartal und Kanlydsha beschrieben (l. c., p. 29 u. 481).

Die Muschel ist etwa 16 mm lang und 20 mm breit und von sehr geringer Dicke. Die Stielklappe ist schwach gewölbt und in der Mitte etwas gekielt, die Brachialklappe fast ganz flach und mit einem seichten Mediansinus versehen. Schlossecken gerundet. Die etwas ungleich starken Rippchen sind zum Theil zu Bündeln vereinigt und in der Nähe des Schlossrandes stark nach aussen umgebogen.

Der Sinus der Dorsalklappe ist an den mir vorliegenden Stücken stärker ausgebildet, wie bei der von Oehlert (Bull. Soc. Géol. France, 3, s. XII, t. 18, f. 1) abgebildeten französischen Form. Auch die Bündelung der Rippe ist nicht so stark wie bei jener.

Orthothetes umbraculum Schl.?

Zu dieser besonders im Mitteldevon, aber auch schon in den oberen Schichten des rheinischen Unterdevon verbreiteten Art könnten einige unvollständige, im Gestein eingeschlossene, mit Rhynchonella fallaciosa zusammenliegende Abdrücke gehören.

Anthozoa.

Zaphrentis? sp.

Aehnliche kleine Becherkorallen, wie sie oben von Kanlydsha erwähnt wurden, sind auch in den kalkigen Schichten von Pendik und Kartal nicht selten. Bei ihrer sehr mangelhaften Erhaltung wage ich keine Vermuthung über ihre genauere Stellung auszusprechen.

Michelinia Tschihatschewi J. Haime.

Von dieser interessanten kleinen Form (vergl. Verneuil, l. c., p. 62, t. 13, f. 13, 14) sind einige sicher bestimmbare Bruchstücke von Pendik vorhanden.

Hydrozoa.

Amphipora? sp.

Zwischen Pendik und Kartal fand Prof. Toula eine grosse Platte kalkigen Gesteines, die ganz erfüllt ist mit langen, wurmartig gebogenen und hie und da verästelten, cylindrischen Stämmchen von ungefähr 5 mm Dicke. Auf den ersten Blick erinnern sie sehr an die im oberen rheinischen Stringocephalenkalk so verbreitete Stromatoporide, Amphipora ramosa Phill. sp. Leider ist ihre innere Structur vollständig verloren gegangen — auch in Dünnschliffen sieht man nur Aggregate krystallinischer Kalkspathkörner ohne die wurmartigen Röhren von Amphipora — so dass ich trotz des übereinstimmenden Habitus nicht mit Bestimmtheit zu behaupten wage, dass hier wirklich eine Art der fraglichen Gattung vorliegt.

Immerhin ist es bemerkenswerth, dass schon Verneuil (l. c., p. 59) das Vorkommen von Favosites (d. i. Amphipora) ramosa bei Kartal angibt, mit dem Bemerken, dass das türkische Fossil ihn an ähnliche, von ihm bei Elberfeld gesammelte und von Lonsdale als Fav. ramosa bestimmte Exemplare erinnert habe. Die Vermuthung, dass sein und unser Fossil wirklich eine Amphipora darstellt, gewinnt dadurch sehr an Wahrscheinlichkeit. Freilich ist die fragliche Gattung meines Wissens bisher noch nie im Unterdevon angetroffen worden. Am Rheine ist bis jetzt überhaupt nur die oben genannte Art der obersten Stringocephalen-Schichten bekannt; indes ist kürzlich durch Gürich aus Polen auch eine ältere, dem unteren Mitteldevon angehörige Species beschrieben worden (Amphipora vetustior, vergl. Verh. d. kais. russ. mineral. Ges. Petersburg, 1896, p. 132).

Im Vorstehenden sind im Ganzen 36 Arten beschrieben worden, die sich in folgender Weise auf die 4 oben besprochenen Fundpunkte vertheilen:

Namen der Arten	Balta-Liman	Kandili	Kanlydsha	Pendik-Kartal
Phacops sp.	.	.	+	
Cryphaeus laciniatus F. Roem. (var. asiatica Vern.)	.	.	+	+
Beyrichia Roemeri n. sp.	.	.	+	+
Orthoceras Stambul Vern.	.	.	.	+
Trochoceras Barrandei Vern.	.	.	.	+
Aphyllites sp.	.	.	.	+
Bellerophon sp.	.	.	+	
Loxonema obliquiarcuatum Sandb.	.	.	+	
Tentaculites sp.	.	.	.	+
Styliolina sp.	.	.	+	+
Aviculopecten sp.	.	.	.	+
Avicula sp.	.	.	+	?
Pterinaea Paillettei Vern.	.	.	+	
Pterinaea aff. lineata Gf.	.	.	+	
Cypricardinia crenistria Sandb.	.	.	+	
Centronella Guerangeri Vern.	.	.	.	+
Spirifer Trigeri Vern.	.	.	+	+
Spirifer paradoxus Schl.?	+	.	+	
Spirifer subspeciosus Vern.	.	.	+	+
Cyrtina heteroclita Defr.	.	.	+	
Anoplotheca sp.	.	.	+	
Rhynchonella (Wilsonia) Oehlerti Bayle	.	.	+	
Rhynchonella (Wilsonia) sub-Wilsoni d'Orb.	.	.	.	+
Rhynchonella fallaciosa Bayle?	.	.	.	+
Orthis fascicularis d'Orb.	.	.	.	+
Orthis Gervillei Defr.	.	.	+	+
Orthothetes umbraculum Schl.?	.	.	.	+
Stropheodonta explanata Sow.	.	.	+	
Strophomena sp.	.	.	+	
Leptagonia rhomboidalis Wahl.	.	.	+	
Chonetes sarcinulata Schl.	.	?	+	+
Chonetes plebeja Schnur	.	+	+	+
Pleurodictyum Constantinopolitanum F. Roem.	.	.	+	
Zaphrentis? sp.	.	.	+	?
Michelinia Tschihatschewi J. Haime	.	.	.	+
Amphipora? sp.	.	.	.	+

Die Frage, ob die Faunenfragmente der vier oben genannten Fundpunkte alle als ungefähr gleichaltrig betrachtet werden dürfen, glaube ich für die beiden allein etwas reicheren Faunen von Kanlydsha und Pendik-Kartal entschieden bejahen zu müssen; denn obwohl die erste an Grauwackensandsteine, die zweite an kalkige Gesteine gebunden ist, so haben doch beide eine ganze Reihe bezeichnender Arten, wie Chonetes sarcinulata, Spirifer Trigeri und subspeciosus, Orthis Gervillei, Cryphaeus laciniatus (asiaticus) und Beyrichia Roemeri gemein, und es ist wohl kaum zu bezweifeln, dass diese Zahl sich durch weiteres, nachhaltigeres Sammeln noch erheblich wird vermehren lassen. Ich sehe es daher nur mehr als zufällig an, wenn andere charakteristische Species, wie Pleurodictyum Constantinopolitanum und Centronella Guerangeri, von Prof. Toula nur von Pendik-Kartal mitgebracht worden sind. Für die Faunen der beiden anderen Oertlichkeiten, Balta und Kandili, darf angesichts der Gemeinsamkeit solcher Formen, wie Chonetes sar-

cinulata und plebeja und Spirifer paradoxus, trotz ihrer geringen Artenzahl etwas Aehnliches angenommen werden: auch sie möchte ich als mit den beiden anderen wesentlich gleichaltrig ansehen.

Natürlich schliesst diese Annahme nicht aus, dass einige Theile der Schichtfolge, wie vielleicht die Bänke mit Amphipora? sp., etwas jünger, andere umgekehrt etwas älter sein mögen als die Hauptmasse der Ablagerung; indes ist das eine Frage, die sich nur durch eingehende Untersuchung an Ort und Stelle entscheiden lassen wird. Für den mit den genaueren stratigraphischen Verhältnissen der Bosporus-Küsten unbekannten Paläontologen scheint mir jedenfalls kein genügender Grund für die Annahme vorzuliegen, dass die Fauna eines der vier Fundorte ein von den übrigen erheblich abweichendes Alter besitze.

Die weitere Frage nach dem stratigraphischen Niveau der Fauna ist leicht zu beantworten, da eine grosse Anzahl der oben beschriebenen Arten sich auch in den devonischen Ablagerungen Frankreichs, Spaniens und der Rheingegend wiederfindet. Kommen doch von 24 specifisch mehr oder weniger sicher bestimmten Arten 18, also drei Viertel der Gesammtzahl, auch in Westeuropa vor! Betrachten wir diese Arten etwas genauer, so ergibt sich, dass die grosse Mehrzahl, nämlich 15, dem Unterdevon angehören und zum Theil zu dessen bezeichnendsten Leitformen gehören. Es sind das von Brachiopoden: Centronella Guerangeri, Spirifer subspeciosus, Trigeri und paradoxus, Rhynchonella Oehlerti, subwilsoni und fallaciosa, Orthis Gervillei und fascicularis, Stropheodonta explanata, Chonetes sarcinulata und plebeja; von anderen Thiergruppen: Cryphaeus laciniatus, Cypricardinia crenistria und Pterinaea Paillettei. Nur ganz wenige Arten, wie Cyrtina heteroclita, Leptagonia rhomboidalis und Chonetes sarcinulata, gehen auch in höhere (bezw. tiefere) Schichten über. Die überwiegende Masse der genannten Arten läuft aber keineswegs gleichmässig durch das ganze Unterdevon hindurch, sondern ist in sehr bemerkenswerther Weise auf dessen oberen, etwa den rheinischen Coblenzschichten gleichstehenden Theil beschränkt. Wir werden deshalb kaum fehl gehen, wenn wir auch für unsere türkische Fauna ein dem jüngeren Unterdevon entsprechendes Alter annehmen.

Der Versuch einer noch engeren Horizontirung erscheint mir, solange keine genaueren Angaben über die verticale Vertheilung der Arten in der in Rede stehenden Schichtenfolge vorliegen, allzu gewagt.

Schon in den einleitenden Bemerkungen der Arbeit ist auf die überraschende Aehnlichkeit hingewiesen worden, welche die Grauwackensandsteine und -schiefer von Kanlydsha, Kandili und Balta mit dem rheinischen Spiriferensandstein besitzen. Wie eben ausgeführt, erstreckt sich diese Uebereinstimmung auch auf den organischen Inhalt beider Schichtenreihen. Man darf in der That aussprechen, dass am Bosporus nur eine petrographische und faunistische Fortsetzung unseres westeuropäischen Unterdevon in der Facies des rheinischen Spiriferensandsteines vorliege — eine Thatsache, die bei der grossen Entfernung beider Gebiete sehr bemerkenswerth erscheint.

Besonders nahe ist die faunistische Uebereinstimmung des bosporischen Devon mit dem nordwestfranzösischen und spanischen. Denn viele Arten, wie Centronella Guerangeri, Rhynchonella Oehlerti, fallaciosa und subwilsoni, Orthis fascicularis und Gervillei, sind geradezu Charakterformen der genannten Gegenden, während sie am Rheine nicht oder nur als Seltenheiten vorkommen.

Diesen engen faunistischen Beziehungen zu Westeuropa entsprechend sind Localformen im bosporischen Unterdevon nur in auffallend geringer Zahl vorhanden. Man könnte als solche betrachten: Trochoceras Barrandei, Orthoceras Stambul, Michelinia Tschihatschewi und besonders Pleurodictyum Constantinopolitanum. Aber auch ein Theil dieser Arten besitzt Verwandte im westlichen Europa. So ist z. B. oben nachdrücklich auf die grosse Aehnlichkeit von Trochoceras Barrandei mit unserem Eifeler Tr. arduennense und von Beyrichia Roemeri mit der nassauischen B. strictisulcata hingewiesen worden.

Wenn somit das Ergebnis der vorstehenden Untersuchungen mit demjenigen übereinstimmt, zu dem auf Grund einer erheblich umfangreicheren, einige 70 Arten umfassenden Sammlung bosporischer Devon-

fossilien schon vor 30 Jahren Verneuil gelangte,*) so darf doch nicht mit Stillschweigen übergangen werden, dass nicht nur an verschiedenen Punkten Kleinasiens — besonders in Cilicien und im Antitaurus — sondern auch am Bosporus, ja sogar zwischen Pendik und Kartal selbst, eine Reihe mittel- und oberdevonischer Arten aufgefunden worden ist, wie Favosites cervicornis, Phillipsastraea Roemeri, Spirifer Verneuili u. a. (Verneuil, l. c., p. 441). Ebenso lassen Formen, wie die von Verneuil (l. c., p. 470) von Tschubuklu unweit Kartal angegebene Rensselaeria strigiceps, darauf schliessen, dass am Bosporus ausser dem jüngeren auch das ältere Unterdevon vertreten sei. Abgesehen aber von der oben beschriebenen, nicht ganz sicheren Amphipora befindet sich unter den von mir untersuchten Aufsammlungen Toula's nichts, was auf einen anderen Horizont als jüngeres Unterdevon hinzuweisen scheint.

*) Verneuil sagt (l. c., p. 435): »La plupart des fossiles des rives du Bosphore appartiennent au groupe dévonien inférieur.« Vergl. auch den Aufsatz desselben Forschers im Bull. Soc. Géol. de France, XXI, p. 147, 1864.

ERUPTIVGESTEINE VOM BOSPORUS UND VON DER KLEINASIATISCHEN SEITE DES MARMARA-MEERES.

Von

Ing. August Rosiwal,

Privatdocent an der k. k. technischen Hochschule.

Die nachstehenden Untersuchungsresultate wurden zunächst zum Zwecke der Bestimmung der von Herrn Professor F. Toula in Kleinasien gesammelten Eruptivgesteine, also im engen Rahmen zumeist kurzer Befunde der makroskopischen und mikroskopischen Eigenschaften geplant und sollten bloss eine kurze Charakteristik der untersuchten Gesteine im Rahmen des geologischen Textes ermöglichen. Eingehende petrographische Studien waren nicht in Aussicht genommen und machen die folgenden Beobachtungsresultate in dieser Hinsicht auch nicht auf Vollständigkeit Anspruch.

Trotzdem wuchsen die Ergebnisse zumeist dort, wo speciellere Vergleiche mit verwandten Gesteinstypen von anderen Localitäten durchgeführt werden mussten, über den Rahmen einer einfachen Diagnose hinaus, und es stellte sich demzufolge als zweckmässiger dar, die petrographischen Untersuchungen für sich in einen eigenen Theil zusammenzufassen.

Um diesen als Ergänzung des geologischen Theiles leicht benützbar zu machen, wurden die untersuchten Gesteine nach der Reihenfolge ihrer Besprechung dortselbst angeordnet und auf den Text verwiesen. Für die gütige Ueberlassung seines Sammlungsmateriales zum Zwecke dieser Untersuchungen sei es mir gestattet, an dieser Stelle Herrn Hofrath Professor Toula wärmstens zu danken.

1. Spilit (Uralitdiabas).

Balta-Liman auf der europäischen Seite des Bosporus. (Man vergl. S. 2, Profil.)

Makroskopisch. Graugrün, feinkörnig bis dicht. Vereinzelt 1—2 mm grosse Mandelräume mit Chlorit-, dann Calcitfüllung. Magnetkies und Kupferkies.

U. d. M. Plagioklas in idiomorphen Leistendurchschnitten von 0·2—0·4 mm Grösse und mittlerer Basicität (beobachtete Maximalschiefe symmetrischer Auslöschung ca. 18°). Vorwiegender Grundmassenbestandtheil in richtungsloser Anordnung. Hornblende hellgrün, in »streifiger« Ausbildung nach Art des Uralits, doch ohne an Resten desselben sicher erkennbare Nachfolge nach Augit; zum Theil idiomorph in Säulchen, häufig aber als Interstitienfüllung der Plagioklase, wodurch eine Uebereinstimmung mit der normalen ophitischen Structur der Diabase gegeben ist. Chlorit (Pennin) als vorwiegendes Füllmaterial der Plagioklaszwischenräume, sowie der u. d. M. häufiger erkennbaren Mandelräume. Titaneisen häufig und zum grossen Theile in Leukoxen übergeführt, dessen Aggregate auch in der Nachbarschaft zerstreut sind. Apatit in schlanken Säulchen untergeordnet.

Secundär neben Chlorit noch Calcit, Epidot und Zoisit.

Das Gestein gleicht ungemein den Spilitdiabasen des Fichtelgebirges, speciell jenem von Berneck, als dessen etwas feinkörnigere und an uralitisirtem Augit reichere Varietät es geradezu angesprochen werden kann.

2. Amphibolandesit.

Kandili. Findling im Thale. (Man vergl. S. 3, unten.)

Makroskopisch. In der grünlichgrauen Grundmasse sind viele, randlich stärker verwitterte, 2—5 mm grosse Krystalle von Plagioklas und ungemein zahlreiche Einsprenglinge von Hornblende ausgeschieden, letztere in einer fortlaufenden Generation in Säulchen von mehreren Millimetern Länge angefangen bis herab zu winzigen mikrolithischen Dimensionen in der Grundmasse.

U. d. M. Die Plagioklaseinsprenglinge sind zonal in isomorpher Schichtung aufgebaut mit öfterem Wiedereintritt basischer und darauffolgender saurerer Schichten (mehrfache Zonarstructur) bei starker Differenz in den Auslöschungsschiefen der einzelnen Schichten (bis 20°). Dementsprechend wurden an Spaltblättchen nach (001) Schiefenlagen von 3 bis 17° beobachtet, während die beobachtete Maximalschiefe symmetrischer Auslöschung an Durchschnitten im Dünnschliffe 25° betrug. Es dürften somit die Einsprenglinge zu Labradorit von wiederholt zwischen Andesin bis Bytownit schwankender Acidität zu stellen sein. Die bräunlich oliven- bis grasgrün durchsichtigen Hornblendesäulen (110).(010) zeigen sich sehr oft nach (100) verzwillingt und terminal durch $(1\bar{1}1).(001)$ gut begrenzt; auch sie zeigen durch, namentlich in den Querschnitten sichtbare verschiedene tiefer bräunliche Farbenzonen den Wechsel in der chemischen Beschaffenheit des Magmas während der intratellurischen Periode an. Als Seltenheit fanden sich stark corrodierte, ganz abgerundete Quarze.

Die Grundmasse ist ein holokrystallines Plagioklas-Quarzgemenge mit eingestreuten kleinen Hornblendesäulchen in richtungslos körniger Anordnung. Der Plagioklas in kurzen Leisten und rechteckigen Durchschnitten und die Hornblende sind gut idiomorph entwickelt; der Quarz bildet die allotriomorphe Zwischenfüllmasse. Accessorisch treten Apatit und Magnetit nicht sonderlich häufig in das Gewebe. Secundär sind Calcit und Epidot, sowie allenthalben Schüppchen von Chlorit.

3. Camptonit.

(Aphanitischer Dioritporphyrit.) Asiatische Seite des Bosporus. (Man vergl. S. 3, Z. 6 v. unten.)

Makroskopisch. Das sehr feinkörnige bis dichte Gestein zeigt bei stark durch Verwitterung beeinflusster rostig graugrüner Farbe eine deutliche Neigung zu kugeliger Absonderung. Einsprenglinge fehlen.

U. d. M. ein holokrystallines Gemenge von gut idiomorph entwickelten schlanken Hornblendesäulchen von 0·1—0·2 mm Länge in einer Bettung von leisten- bis tafelförmigen Plagioklaskrystallen. Dieselben sind durch Kaolinisirung getrübt, zeigen einmalige, selten wiederholte Zwillingsbildung und dürften nach ihrem Brechungsindex (nahezu gleich dem des Canadabalsams 1·54) und den sehr geringen Auslöschungsschiefen zu Oligoklas gehören.

Die Zwischenräume der Feldspathleisten und -tafeln füllt Chlorit. Augit und Biotit fehlen. Als Erz tritt spärlich, an der Leukoxenumrandung kenntlich, Titaneisen auf. Nadeln von Apatit spärlich. Da die Hornblendesäulchen sehr frisch, bezw. nicht umgewandelt sind, muss der häufige Chlorit als Secundärproduct nach einem anderen primären Mineral (Augit oder Olivin) oder noch wahrscheinlicher nach einer glashältigen Mesostasis aufgefasst werden. Sichere Anhaltspunkte zur Beurtheilung seiner Provenienz liegen nicht vor; vielleicht lassen vereinzelte Aggregate von stärkerer Doppelbrechung (nach Art des Serpentins) auf Olivin schliessen.

Das Fehlen des Augits bildet nahezu den einzigen Unterschied von dem sehr ähnlichen Augitdiorit (Diabasdiorit) aus dem Tejřovitzer Cambrium, welches Gestein Rosenbusch mit den Odiniten verglich*). Noch näher stimmt aber die Grundmasse des Camptonites damit überein, welcher als Gang-

*) Rosiwal, Petrographische Notizen über Eruptivgesteine aus dem Tejřovitzer Cambrium. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1894. S. 211, 322. Vergl. Rosenbusch, Physiographie, 3. Aufl. II. Band. S. 535.

gestein von Roda bis Predazzo von Doelter und Cathrein näher beschrieben wurde[1]), und dessen Grundmasse ebenfalls sehr arm an Augit ist. Auf die Verwandtschaft mit einem ähnlichen Gesteine von Predazzo, das vielleicht demselben Gangsysteme entstammt[2]), wurde bereits für das Tejřovitzer Gestein verwiesen.

4. Diabas.

Rechte Thalseite bei Kandili.

Makroskopisch mittel- bis feinkörnig, graugrün, die trüben, kaolinisirten Plagioklase leistenförmig wirr in normaler ophitischer Structur mit einer chloritischen, grünen, dichten Zwischenfüllmasse. Trotz des Gehaltes an schwarzem Erz nicht auf die Magnetnadel wirkend.

U. d. M. 1—3 mm lange, selten grössere Leistendurchschnitte von Plagioklas und Ausfüllung der Zwischenräume derselben mit monoklinem Augit kennzeichnen die Hauptbestandtheile. Der Augit ist partiell, vielerorts gänzlich in Chloritaggregate umgewandelt, ausserdem bildet sich häufig randlich um die Augite in paralleler Stellung auch Aktinolith. Die Zersetzung der Plagioklase liefert Kaolin und Epidot; ausserdem wandern häufig Chlorit und Aktinolith ein. Das Erz ist Titaneisen, wie die Durchschnittsformen und häufig vollständigen Uebergänge desselben in Leukoxen erweisen. Accessorisch findet sich sehr viel Apatit.

5. Diabas.

Asiatische Seite des Bosporus. Anfang des Profiles Fig. 3, 4a zwischen Kandili und Anatoli-Hissar. (Man vergl. S. 3.)

Makroskopisch. Sehr feinkörnig, hellgraulichgrün mit vereinzelten grösseren, doch wenig hervortretenden Feldspathleisten; ähnlich, doch noch kleiner im Korn, wie die feinkörnige Varietät des Uralitdiabases von Balta-Liman.

U. d. M. zeigt sich das Gestein in hohem Grade secundär verändert. Die ursprüngliche Structurform ist durch die weitgehende Umwandlung der primären Bestandtheile nahezu vollständig verwischt. Von den Plagioklasen sind noch die leistenförmigen Grundformen kenntlich, welche zuweilen bis 1 mm Länge erreichen und dann im Schliffe deutlicher hervortreten, ohne indess dem Gesteine eine ausgesprochen porphyrartige Structur aufzuprägen. Die Durchschnitte sind zur Gänze mit muscovitähnlichen Blättchenaggregaten von lebhafter Doppelbrechung (also nicht Kaolin) und Calcit erfüllt und gestatten nur selten die Zwillingslamellirung noch zu erkennen. Eine nähere Bestimmung der Plagioklase konnte nicht mehr vorgenommen werden. In die Zwischenfüllung der Feldspathe theilen sich Quarz, Chlorit (Pennin), grüner Biotit (?), Aktinolith, Calcit in grosser Menge und Eisenerze, von welchen Bestandtheilen nur das schwarze, auf die Magnetnadel unwirksame Erz (Titaneisen) neben Apatit sicher als primär erachtet werden können. Der relativ grosse Gehalt an Quarz muss schon aus dem Grunde für secundär gelten, weil die übrigen Neubildungen: Aktinolith, Chlorit und Calcit in den Quarzen, welche unregelmässig begrenzte, bis 0·1 mm grosse Ausscheidungen bilden, eingeschlossen vorkommen. Aus diesem Grunde musste auch von der Einreihung des Gesteins unter die Quarzdiabase abgesehen werden. Andererseits fehlen diesem Vorkommen aber auch trotz der habituellen Aehnlichkeit und wahrscheinlichen Verwandtschaft doch die ausgeprägten Merkmale des Spilittypus wie im benachbarten Gesteine von Balta-Liman.

6. Amphibolandesit.

Villa Edhem in Gebsé (Eski-Hissar). (Man vergl. S. 5.)

Makroskopisch. In hellgrauer Grundmasse zahlreiche 1—5 mm grosse Einsprenglinge von zonar gebautem Plagioklas vom Mikrotinhabitus und Säulchen einer oberflächlich chloritisch umgewandelten grünen Hornblende in wechselnden Dimensionen von mikroskopischer Grösse bis zu einigen mm Länge.

U. d. M. Die Plagioklase sind gut idiomorph dick tafelförmig nach (010) von den gewöhnlichen Formen begrenzt. Sie konnten an isolirten Spaltblättchen als zwischen Labradorit und Bytownit

[1]) Rosenbusch (II. S. 546) stellt dieses Gestein zu den Camptoniten, während es von Cathrein als Dioritporphyrit (Groth, Zeitschrift für Krystallogr. VIII. S. 222), von Doelter (Tschermak. Min. Mitth. 1875 S. 179 und 304) als Hornblende-Melaphyr beschrieben wurde.

[2]) Dasselbe ist in der Petrographischen Sammlung der k. k. technischen Hochschule in Wien befindlich.

stehend (ca. Ab_1 An_2; Schiefe auf (001) ca. 15° bei beobachteten symmetrischen Auslöschungsschiefen in Ebenen ⊥ (010) bis 25°) bestimmt werden. Farblos durchsichtig mit secundärem Calcit auf Spaltrissen. Die Krystalle der grün durchsichtigen Hornblende sind auch in den kleinsten Individuen von bloss 30—40 μ Dicke zur grösseren Hälfte in Chlorit und trübe, erdige Aggregate zersetzt.

Die Grundmasse zeigt sich als ein von Bisilicaten freies Gemenge von kurz rectangulären bis quadratischen Feldspathdurchschnitten, deren Zwischenräume von leistenförmigen Feldspathmikrolithen im Vereine mit einer gegen jene der Feldspathe geringen Menge von farbloser Glasbasis erfüllt sind. Die Längsdimensionen der Feldspathe sind 20—30 μ. Die leistenförmigen sind stets verzwillingt; sie sowie die rectangulären Formen dürften nach ihrem Brechungsindex, welcher grösser als der des Canadabalsams ist, ähnliche Zusammensetzung wie die Einsprenglinge besitzen. Quarz fehlt in der Grundmasse. Accessorisch treten — jedoch nur in sehr geringer Menge — wie gewöhnlich Apatit und Magnetit auf.

7. Amphibolporphyrit.

(Man vergl. S. 3 Fig. 3, 4b.)

Makroskopisch. In der dichten, dunklen, grünlichgrauen Grundmasse sind nur wenige Einsprenglinge von 3—4 mm langen schlanken Hornblendesäulchen und nicht eben häufig 2 – 3 mm grosse Durchschnitte von trübem, derbem Feldspath erkennbar; ausserdem sind noch u. d. L. punktförmig winzige Würfelchen von Pyrit sichtbar.

U. d. M. Die Feldspatheinsprenglinge sind ganz in Umwandlung begriffen und von Aggregaten der Neuproducte Muscovit, Epidot und Calcit erfüllt. Die rectangulären Durchschnitte besitzen eine ganz geringe Auslöschungsschiefe (Oligoklas) und lassen kaum noch Zwillingsbildung erkennen. Die Farbe der Hornblende erster Generation ist bräunlich-olivengrün; sie ist partiell zu Chlorit zersetzt.

Die Grundmasse wird von einem trachytoiden Gewebe von einige Hundertelmillimeter langen Feldspath- (vorwiegend Plagioklas-) und in geringerem Antheile von Hornblendemikrolithen gebildet, an welchem Gewebe auch etwas Quarz participirt. Eine Glasbasis ist nicht sicher erkennbar. Die Secundärproducte Chlorit und Calcit sind auch in der Grundmasse überall verbreitet, ersterer als Zwischenfüllmaterial der Feldspathleistchen.

Magnetit ist in winzigen Körnern sehr verbreitet neben den im Schliffe spärlicher sichtbaren, aber grösseren (50 μ) Pyritwürfeln.

Der Habitus des ganzen Gesteines gleicht vollständig demjenigen älterer Eruptivgesteine der Porphyrit-Reihe. Die Zuweisung in die Gruppe dichter Varietäten der Propylitfacies der Andesite bleibt dem gegenüber im vorliegenden Falle zweifelhaft.

8. Amphibolandesit.*)

3. Einschnitt. Gebsé Ost. (Man vergl. S. 6.)

Makroskopisch. In hellgrauer Grundmasse sind häufige Einsprenglinge von 1—5 mm grossen, abgerundeten, durch weitgehende Umwandlung steatitartig aussehenden und ganz weich gewordenen Plagioklaskrystallen ausgeschieden, deren schöne Krystallbegrenzungen (010) . (001) . (110) . ($1\bar{1}0$) . ($\bar{2}01$) und Zwillingsstöcke nach dem Karlsbader Gesetz frei aus den Bruchflächen hervortreten. Ausserdem sind zahlreich in wechselnden Grössen von mikroskopischer Dimension bis 5 mm Länge schlanke, schwarze Hornblendesäulchen prophyrisch ausgeschieden. Die Lagerung der letzteren deutet eine stromförmig undulirte Parallelstructur an.

U. d. M. Einsprenglinge: Die Plagioklase sind stark »kaolinisirt« bezw. von blättrigen Aggregaten eines farblosen Minerals erfüllt, welche aber eine sehr geringe Licht- und Doppelbrechung besitzen. Erstere erreicht nicht den für Kaolin bekannten Werth (1·54), sondern bleibt noch wesentlich unter der gleich grossen des Canadabalsams zurück. Es dürfte daher ein anderes verwandtes Thonerdehydrosilicat als Umwandlungsproduct vorliegen. Die Art des Plagioklases war in Folge seiner weitgehenden Zersetzung nicht mehr bestimmbar. Die Hornblendeeinsprenglinge werden in dunkelolivengrüner Farbe durchsichtig und

*) Das Citat auf Seite 18 des I. Theiles bezieht sich richtig auf Nr. 10 auf Ste. (1)—(10.)

bieten keine weiteren Besonderheiten. Die bekannten Resorptionsmäntel von Magnetit-Augitaggregaten fehlen bei keinem Individuum und sind die kleinsten derselben zumeist vollständig in dieselben umgewandelt.

Die Grundmasse besitzt einen trachytoiden Charakter, indem dieselbe in der Hauptmasse aus fluidal gelagerten ca. 10—50 μ langen Plagioklasleistchen, zumeist Zweihälftern besteht, denen nur spärlich ebenso kleine Säulchen von hellgrünlichem Augit beigemengt erscheinen, u. zw. in der Regel nur dort häufiger, wo die Lage im Resorptionsrayon eines Hornblendeeinsprenglings einer Neubildung desselben in der Effusionsperiode günstig war. Eine Glasbasis ist nicht sicher festzustellen, dagegen betheiligt sich an der Interstitialfüllung der Plagioklasleistchen auch Quarz und, was durch den niedrigen Brechungsexponenten wahrscheinlich gemacht wird, vielleicht auch Orthoklas. Accessorisch häufig im Gewebe der Grundmasse sind Apatit und Magnetit.

9. Hornblendeporphyrit.

Pendik—Kartal. (Man vergl. S. 8.)

Makroskopisch. In der dichten, hellgraubraunen Grundmasse sind zahlreich 1—4 mm grosse Einsprenglinge von fast vollständig kaolinisirtem, erdig weiss erscheinendem Feldspath, sehr schlanke, ebenfalls ganz umgewandelte Säulchen von Hornblende, ab und zu sechsseitige Tafeln von lichtbräunlich und weich gewordenem Biotit und recht selten Dihexaëder oder abgerundete Körner von Quarz ausgeschieden. Die ganze Gesteinsprobe, ein Rollstück, ist sehr stark thonig verwittert.

U. d. M. konnten die Feldspatheinsprenglinge in Folge der durchwegs geringen Auslöschungsschiefen ihrer zwillingslamellirten Durchschnitte als zu Oligoklas gehörig erkannt werden. Die häufige Gegenwart der Hornblende ist nur mehr aus den charakteristischen Durchschnittsformen ihrer Umwandlungsproducte zu erschliessen. Es sind dies talkähnliche Schüppchen, welche streifen- und faserartig aggregirt in nahe paralleler Lagerung zur Hauptaxe die Hauptmasse jedes Krystalls erfüllen, limonitisirte Erzausscheidungen und winzige Krystallskelette wie »gestrickt« aneinander gereihter Mikrolithe unbestimmbarer Art. Selten wie jene von Quarz sind die vollständig gebleichten Einsprenglinge von Biotit, welche die Doppelbrechungsintensität des Muscovites zeigen; der kleine Axenwinkel weist jedoch auf Talk hin.

Die Grundmasse ist im Wesentlichen ein holokrystallines Gemenge von meist rechteckig kurzen, seltener leistenförmigen Durchschnitten von Plagioklaskryställchen mit allotriomorpher Quarz-Zwischenfüllung. Ueberdies eingestreute winzige (1—2 μ) Blättchen- und Stäbchenmikrolithe von dunkler Farbe (Biotit oder Hornblende (?) in 2. Generation) konnten nicht näher bestimmt werden. Accessorisch häufig sind Apatit und Magnetit. Secundär überall verbreitet sind Carbonate, sowie ocherige und thonige Zersetzungsproducte.

10. Gesteine aus dem Schotterbette des Berkaz-Dere. (1)–(10)

(Rollstücke. Man vergl. S. 18.)

(1.) Amphibolgranit.

Makroskopisch. Grobkörnig. Im Gemenge von weissen Feldspathen, worunter viel Plagioklas ersichtlich ist, und Quarz, das stellenweise in Verwitterungsklüften ochrig gelb tingirt erscheint, befinden sich grosse, bis 1 cm lange, gut idiomorphe Säulen (110) (010) von schwarzer Hornblende mit deutlicher Terminalbegrenzung durch $(1\bar{1}1)$.(001). Dieselben sind stark magnetisch. Accessorisch u. d. L.: Krystalle von Titanit und Magnetit.

U. d. M. Der Plagioklas wurde an Spaltblättchen als Andesin bestimmt (3—5° auf 001 bei symmetrischer Maximalauslöschungsschiefe bis 25°). Seine vielfach verzwillingten Krystalle sind gut idiomorph entwickelt und quantitativ nahezu gleich dem allotriomorphen Orthoklas-Quarzgemenge.

Die dunkelgrün durchsichtige Hornblende ist als gemeine Hornblende in gewöhnlicher Ausbildung vorhanden. Biotit findet sich nur in ganz geringer Menge grün und fast vollständig chloritisirt. Accessorisch häufig sind Titanit in Krystallen und kleinen Körnern von Leukoxen, Magnetit und Apatit. Seltener fanden sich Mikrolithe von malakolithähnlichem Augit neben diesen als zonal angeordnete Einschlüsse in den Plagioklasen.

(2.) Serpentin.

Var. A. Makroskopisch. Dicht, schwarzgrün, u. d. L. vereinzelte Pyritwürfelchen sichtbar.

U. d. M. Blätterserpentin. Verworren durcheinander gewobene Blättchen von 2—50 μ Grösse, welche keinerlei Reste ursprünglicher Minerale umschliessen, noch eine auf diese zurückführbare Anordnung erkennen lassen. Adern und Wolken von punktförmig kleinen Erzpartikeln durchziehen ganz unregelmässig das Gewebe der farblos bis blassgrün durchsichtigen Serpentinblättchen; diese besitzen eine über das Mass des Canadabalsams reichende Stärke der Lichtbrechung (1·5—1·6). Vereinzelt finden sich grössere unregelmässige Körner von Magnetit.

Var. B. Makroskopisch. Hell, graugrün, häufigen Magnetit in grösseren Ausscheidungen führend und daher stark auf die Magnetnadel wirkend.

U. d. M. Die ausgesprochene Gitter- bezw. Balkenstructur der Serpentinfasern und Blättchengruppen weist auf die Entstehung aus einem Minerale der Hornblende- oder wahrscheinlicher der Augitreihe hin. Eine ab und zu sichtbare bastitartige Parallellagerung der Fasern lässt specieller auf rhombische Augite schliessen. Stellenweise treten Scharen von Pseudomorphosen ca. 0·1 mm grosser, deutlich abgegrenzter Krystallsäulchen auf, welche in dem sie erfüllenden Serpentinaggregat, dem sich dort auch zahlreiche farblose, lebhaft doppelbrechende Talkschüppchen beigesellen, noch erhaltene Reste von monoklinem Augit mit Sicherheit erkennen lassen. Feine Gänge eines isotropen Minerals von bräunlicher Farbe, in welches die Serpentinfasern nadelförmig hineinragen, durchziehen das Gestein. Die Stärke der Lichtbrechung (über 1·54) schliesst Opal aus, an den man denken könnte. Wahrscheinlich liegt Brauns' Webskyit vor[1]).

Var. C. Eine dritte Varietät, welche ihrer Hauptmasse nach aus sehr winzigen Blätteraggregaten wie Var. A. besteht, zeigte unregelmässige Einlagerungen eines dunkler bräunlichgrün durchsichtigen Faserserpentins von unregelmässig gewundener Faserung (Pikrolith[2]), welcher stellenweise jenen auffallend starken Pleochroismus zwischen blaugrün und gelbroth erkennen lässt, den Brauns an dem von ihm Villarsit benannten Umwandlungsproducte des Olivins hervorhebt[3]). Hier fehlen indessen Reste oder Krystallumrisse von Olivin gänzlich.

(3.) Quarztrachyt.

Makroskopisch. In der weissen Grundmasse sind häufige Einsprenglinge von Sanidin, vereinzelte von Quarz und zahlreiche Verwitterungspseudomorphosen von zelliger Structur (lockere Quarz-Chloritaggregate und Quarzdrusen) anscheinend nach einem Hornblendemineral, doch zeigen sich in manchen damit erfüllten Hohlräumen auch noch erhaltene Sanidinreste. U. d. L. bemerkt man noch Körnchen von Magnetit und die Grundmasse durchsetzt von vielen punktförmig kleinen Quarzen. Die an der Oberfläche des Rollstückes vorhandenen ausgewitterten Hohlformen lassen zum Theile gute Feldspathbegrenzungen, zum Theile auch kaum bezweifelbare Hornblendeformen erkennen.

U. d. M. Die Grundmasse ist mikrofelsitisch mit sehr viel daraus hervortretenden, ca. 0·1 mm grossen, sehr unregelmässig begrenzten Quarzkörnern. Viele derselben sind zweifellos Resorptionsrelicte. Andere sind zu Aggregaten vereinigt und als Ausfüllung lytophysenartiger Hohlräume in der Grundmasse zu betrachten; dann zeigen sich stets Drusen kleiner Kryställchen (R. ∞ R.), die sicher secundär sind. Diese treten auch als Pseudomorphosen nach in Querschnitten gut erkennbaren Hornblendeeinsprenglingen auf, woselbst sie von den Säulenflächen gegen die Axe radial angeordnet als Drusenmineral entwickelt sind und im Vereine mit einem chloritischen Minerale den ehemaligen Hornblendekrystall theilweise oder ganz erfüllen. Accessorisch noch Pyrit und selten Titanit nebst Apatit. Secundär tritt ausser den genannten Mineralen noch Muscovit in den partiell veränderten Sanidinen auf. Die Gegenwart von Plagioklas unter den Einsprenglingen bleibt fraglich, da Reste desselben im Schliffe fehlen. Dasselbe gilt vom Biotit, den manche Chloritumgrenzungen vermuthen, aber nicht durch erhaltene Lamellarstructur sicher erkennen lassen.

---

[1]) Neues Jahrb. 1887. Beil. Bd. V, Ste. 318.

[2]) Unregelmässig faserige Ausbildung desselben nach Brauns a. a. O. S. 317.

[3]) Zeitschr. der deutsch-geol. Gesellsch. XV. Bd. 1888, Ste. 467.

(4.) Biotittrachyt.

Makroskopisch. In der hellgrauen Grundmasse von lagenförmiger Parallelstructur sind 1—3 mm grosse Einsprenglinge von fast gänzlich verwittertem (kaolinisirtem) Plagioklas und ganz frisch erhaltenem Sanidin ausgeschieden, ausserdem ziemlich spärlich hexagonal umgrenzte Blättchen oder kurze Säulchen von Biotit. In der Grundmasse werden lagenförmig parallel zarte Schlieren von Quarz sichtbar. Die Plagioklas-Zwillingsstöcke bilden gern Karlsbader Zwillinge und liessen u. d. L. die Flächen (010).(001).(110).($1\bar{1}0$).($\bar{2}01$) erkennen. Zuweilen sind sie von Sanidin umhüllt.

U. d. M. Die Grundmasse ist mikrofelsitisch, wie die Plagioklaseinsprenglinge kaolinisirt und lässt mit Sicherheit nur die Betheiligung zahlreicher Schlieren und unregelmässiger, wie »geflossener« Körner von Quarz erkennen, die sich durch ihre stärkere Lichtbrechung aus dem Mikrofelsit herausheben. Es sind Aggregate, seltener einzelne Individuen von 0·1 mm Grösse mit stark undulöser Auslöschung. Accessorisch kommt sehr spärlich Magnetit und Apatit vor.

(5.) Amphibolandesit.

Makroskopisch. In graubrauner, dichter Grundmasse sind zahlreiche, mehrere mm grosse Einsprenglinge von wasserhellem Plagioklas und wenig deutlich u. d. L. sichtbare, zumeist ganz zersetzte kleine Hornblendeeinsprenglinge sichtbar.

U. d. M. konnte der Plagioklas erster Generation an Spaltblättchen als Labradorit bestimmt werden. (Schiefe auf (001) = ca. 5°; beobachtete Maximalschiefe der symmetrischen Auslöschungen = 31°.) Polysynthetische Verzwillingung und prägnante Zonarstructur sind die Regel. Die Hornblende ist zumeist kurz säulenförmig (110) (010) mit ($1\bar{1}1$) (001) in Kryställchen von 1 mm abwärts bis 0·1 mm und weniger als Längsdimension entwickelt. Nur die grösseren Individuen enthalten noch einen unveränderten Kern von grüner Hornblende; der grösste Theil der Einsprenglinge ist gänzlich in Chlorit, Kaolin, Carbonate und Limonit zersetzt.

Die Grundmasse bildet ein richtungsloses Gemenge kurzrectangulärer, ungestreifter Feldspathe, denen schmal leistenförmige verzwillingte Plagioklasmikrolithe zwischengelagert sind. Da erstere ein gleich grosses Lichtbrechungsvermögen wie letztere besitzen, sind sie gewiss auch Plagioklase, wie ihre zuweilen stark schiefe Auslöschung beweist. Wegen der geringen Korngrösse (2—10 μ) konnte Quarz ebensowenig wie eine Glasbasis mit Sicherheit bestimmt werden, wenngleich die Anwesenheit der Letzteren in den spärlichen Interstitien der Plagioklase nach der structurellen Ausbildung der Grundmasse wahrscheinlich ist. Spärliche Accessorien ebenso wie die häufigen Secundärproducte sind die gewöhnlichen.

(6.) Amphibolandesit.

Makroskopisch. In der violettbraunen, felsitisch aussehenden Grundmasse sind 1—3 mm grosse nach (010) tafelförmige Krystalle von Plagioklas ausgeschieden, deren ausgewitterte Hohlformen an der Oberfläche des Rollstückes zahlreich sichtbar sind. U. d. L. werden ab und zu noch Säulchen von ganz zersetzter Hornblende sichtbar, welche über einer rostig-erdigen Innenfüllung einen dunklen äusseren Mantel erkennen lassen. Sporadisch kommt Magnetit vor.

U. d. M. Die Plagioklaseinsprenglinge dürften saureren Gliedern (Oligoklas bis Andesin) angehören. Trotz ihres Mikrotinhabitus sind sie zumeist partiell, zum Theil auch gänzlich in kaolinartige Aggregate zersetzt. Von der ursprünglichen Hornblende sind keinerlei unveränderte Reste übrig. Die Krystallumrisse sind durch den äusseren Mantel von erzreichen, limonitisirten Secundärproducten gekennzeichnet, welcher ursprünglich nach Art einer Resorptionszone ausgebildet erscheint und auf eine vorhergegangene magmatische Einwirkung auf die Hornblende schliessen lässt. Die secundäre Umwandlung lieferte dann Calcit, Limonit etc. als Ausfüllung des Innenraumes.

Die Grundmasse ist ein überaus kleinkörniges (5—20 μ) holokrystallines Feldspath-Quarzgemenge in hypidiomorpher Structur. Die Feldspathe treten wenig deutlich formbegrenzt aus der allotriomorphen

Quarzfüllung hervor und waren daher nicht näher zu bestimmen. Die braune Farbe des Gesteines wird durch zahlreich eingestreute Pünktchenmikrolithe und »Fetzen« eines dunkel rothbraun durchsichtigen Minerales bewirkt, dessen Art wegen der kaum 1 bis wenige μ betragenden Grösse zweifelhaft bleibt. Trotz einer gewissen Aehnlichkeit mit Akmit kann mangels jeglicher orientirender Doppelbrechungserscheinung nur die Vermuthung der Zugehörigkeit zu limonitischem Ferrit ausgesprochen werden, welche Annahme durch die Entfärbung dünner Splitter beim Digeriren mit warmer HCl bestärkt wird.

(7.) Amphibol-Augitandesit.

Makroskopisch. Dunkelgrau bis schwarz, hellgrau verwitternd. In der dichten Grundmasse sind ca. 1 mm grosse Plagioklase häufig, seltener dagegen 2—3 mm messende Einsprenglinge von schwarzer Hornblende und spärlich solche von dunkelgrünem Augit bemerkbar. Der verwitterte Theil der Grundmasse zeigt u. d. L. höchst zahlreiche runde Poren, die von Secundärproducten erfüllt sind.

U. d. M. Die Plagioklaseinsprenglinge vom gewöhnlichen nach (010) tafelförmigen Habitus löschen in senkrecht zu (010) liegenden Schliffen i. d. R. wenig schief aus (beobachtetes Max. ca. 20°), dürften also kaum basischer als Andesin sein. Sie sind schwach kaolinisirt. Hornblende und Augit sind normal entwickelt und von grosser Frische.

Die Grundmasse besteht aus 20—50 μ langen, sehr schmalen Plagioklasleistchen, deren Zwischenräume eine von Globuliten erfüllte Glasbasis einnimmt; der hyalopilitische Charakter der Grundmasse ist dadurch unverkennbar. Magnetit ist gleichmässig eingestreut; die grösseren Globulite (2—3 μ) lassen deren Zugehörigkeit zu Augit wahrscheinlich erscheinen.

Die Füllung der zahlreichen kleinen ca. 50—100 μ messenden Poren bildet zumeist ein amorphes Mineral, welches wegen seines geringen Lichtbrechungsvermögens (bedeutend unter 1·54) Opal sein dürfte, neben grünen Aggregaten von Chlorit. Anderenorts tritt Quarz (Chalcedon) als Füllmaterial ganzer Gruppen von Poren auf.

(8.) Augitandesit.

Makroskopisch. In grünlichbrauner Grundmasse sind reichlich Einsprenglinge von 1—2 mm grossen, häufig kleineren Plagioklasen und spärlich Krystalle von Augit enthalten, deren Grösse sehr variirt von einigen Zehntelmillimetern bis über $^1/_2$ cm.

U. d. M. Der Plagioklas ist fortlaufend in einer Generation bis zur Grösse der Grundmassemikrolithen herab entwickelt. Nach den beobachteten grossen symmetrischen Auslöschungsschiefen (bis über 30°) dürfte er als sehr basischer Labradorit oder Bytownit zu bezeichnen sein. Die grösseren Einsprenglinge enthalten zonar geordnet oder durch die ganze Masse vertheilt, zahlreiche dunkle Grundmasseeinschlüsse, die nun zumeist durch eisenschüssig braun gewordene, zum Theil auch grüne chloritische Secundärproducte ersetzt sind. Die Augiteinsprenglinge sind recht spärlich, frisch, lichtgrün gefärbt und enthalten Einschlüsse von Magnetit, Apatit und farblosem Glas.

Die Grundmasse ist hyalopilitisch. Sie besteht aus ca. 0·1 mm langen, regellos gelagerten recht basischen Plagioklasleisten, wenig Augit in zweiter Generation, viel Magnetit und einer Glasbasis, welche für sich nahezu farblos, durch viele dunkle Globuliten aber fast undurchsichtig wird. In den Einschlüssen der Einsprenglinge und manchenorts in der Grundmasse erhielt sich noch das farblose Glas. Grösstentheils nahmen die genannten braungrünen Secundärproducte (Gemenge von Calcit, Chalcedon, Limonit etc., welche auch sporadische Hohlräume erfüllen, die Stelle der Glasbasis ein.

(9.) Andesittuff (Porphyroid).

Makroskopisch. Hell gelbbraun mit brauner Verwitterungsrinde. Das Gestein ist sehr porös und enthält viele frisch erhaltene, 1 bis mehrere mm grosse Plagioklaskrystalle in einer porösen Tuffgrundmasse. Neben dem Plagioklas finden sich noch gänzlich rostig zersetzte Krystalle anscheinend von Bisilicaten mit unverändert gebliebenen Magnetiteinschlüssen, daneben auch solche von frischem, lichtgrünem Augit in kleinen unter 1 mm bleibenden Dimensionen.

U. d. M. Ein **Krystalltuff** bestehend aus zahlreichen wasserhellen Krystallen und Fragmenten derselben von Plagioklas, welche für sich 35 Volumprocent des Gesteines bilden, ferner seltenen Krystallen von frischem, unzersetztem, grünlich durchsichtigem Augit in einer Zwischenfüllmasse von ausgesprochen porphyroider Structur.

Die Plagioklase besitzen eine stark schwankende Zusammensetzung, welche etwa zwischen die Extremwerthe Ab_2An_1 bis Ab_1An_3 zu fassen ist. Die Mehrzahl der Krystalle, sowie die Randzonen der basischeren Individuen gehören einem an der Grenze des Andesins stehenden Oligoklase an. Zwillingsbau und isomorphe Schichtung sind allgemein. Die Begrenzung ist variabel von unverletzten normalen Krystallumrissen bis zu vollständig fragmentaren Contouren und förmlichen Trümmerhaufen zerstörter Individuen. Einschlüsse von nahezu farblosem bis satt braunem Glase sind häufig; in einzelnen Durchschnitten zeigen dieselben Kryställchen von Magnetit und Apatit als erste Ausscheidungen.

Die Zwischenfüllmasse bildet ein ausgezeichnetes Beispiel jener »Aschenstructur«, welche Mügge in seinen Beschreibungen und Zeichnungen der Tuffe der Lenneporphyre schildert[1]). Die dort gegebenen Umrisse der vorwiegend concavbogig begrenzten »Aschentheilchen« congruiren geradezu mit den zahlreichen porphyroiden Gebilden, welche in unserem Gesteine einen wesentlichen Theil der Zwischenfüllung der Krystallfragmente bilden. Den Rest derselben erfüllt ein anscheinend mit amorphem Material (Opal?) durchtränktes, aus 5—10 μ grossen Partikeln zusammengesetztes Quarz- (vielleicht auch Feldspath-)Mikroaggregat, dem reichlich Schüppchen und Schnüre derselben eines sicher secundären chloritischen Minerales beigemengt sind.

Das die porphyroiden »Aschentheilchen« in concentrisch-centripetaler Structur — anscheinend ganz nach Art der normalen Mandelstructur! — ausfüllende faserige Kieselmineral ist nach seinen optischen Eigenschaften nicht mit Chalcedon, mit dem es grosse Aehnlichkeit besitzt, zu identificiren, da der Charakter der Faserelemente sich als optisch positiv und die Stärke der Lichtbrechung sich wesentlich geringer (noch unter 1·50) herausstellt; auch erreicht das Mass der sehr geringen Doppelbrechung kaum jene des Quarzes. Die Summe dieser Eigenschaften lässt mit einiger Berechtigung auf die Verwandtschaft mit Mallard's Lussatit schliessen. Speciell die äussere ältere Randformation scheint diesem Minerale anzugehören und bildet eine überaus feinfaserige, im auffallenden Lichte fast milchweisse, durchgehend beleuchtet bräunlich getrübte Abart, welche 25—50 μ Mächtigkeit (Faserlänge) besitzt. Als Innenfüllung schliesst sich daran eine hellgelbbraune, durchsichtigere Formation von prägnanter hervortretenden Fasern und gleichem optischen Charakter, aber — vielleicht in Folge stärkerer Beimengung von amorpher Kieselsäure — ungemein schwacher Doppelbrechung der bald concentrisch anschliessenden, bald mehr wirr gelagerten Faserbündel[2]). Die vorgenannte Beschaffenheit der »Aschentheilchen« würde sich, wenn man von ihrer Form und Lage absieht, ungezwungener durch die Annahme einer hohlraumfüllenden echten Mandelbildung als durch die Voraussetzung einer Pseudomorphose nach Bimssteinfragmenten, welche Ansicht Mügge vertritt, erklären lassen. Die beobachteten Eigenschaften der Faseraggregate stimmen aber auch recht gut mit dem optischen Verhalten der Mikrofelsitsphärolithe überein, so dass man versucht sein könnte, in den einzelnen Aschentheilchen Bruchstücke eines Mikrofelsites zu sehen, von deren Begrenzungsflächen aus die Entglasung während der Zertrümmerung oder — was gezwungener wäre — bei einer denkbaren nachträglichen Wiedererwärmung und Abkühlung in centripetaler Richtung, also drusig in entgegengesetzter Weise erfolgte, wie sie bei der Bildung der Sphärolithe im homogenen mikrofelsitisch erstarrenden Magmaflusse um einzelne Centra centrifugal ausstrahlend eintrat.

Eine sichere Entscheidung über die genetische Natur dieser interessanten Gebilde, bezüglich welcher noch wesentliche Differenzen herrschen[3]), wird durch die intensiven Wirkungen der secundären Umwand-

[1]) Neues Jahrbuch 1893, VIII. Beil. Bd. Ste. 648, Fig. 4; Taf. XXIV und XXV.

[2]) Eine grosse Aehnlichkeit bestünde mit Natrolith, wenn nicht das chemische Verhalten, welches bei der Behandlung mit heisser Salzsäure keinerlei Einwirkung erkennen liess, einer wichtigen Eigenschaft dieses Minerals widersprechen würde.

[3]) Berwerth erklärt ähnliche Gebilde in dem Dacittuff von Kérö bei Szamos Ujvár als echte Mandeln (Annal. d. k. k. naturh. Hofmuseums. Wien, 1895. X. Bd. S. 79), während Mügge dieser Deutung auch für das genannte Gestein widerspricht und an dem Aschencharakter festhält (Neues Jahrb. f. Min. 1896, S. 80, 81).

lungsprocesse erschwert. In unserem Falle gesellen sich in manchen der grösseren porphyroiden Theilchen als jüngstes Formationsglied bezw. Umwandlungsgebilde noch Büschel- oder Schuppenaggregate eines chloritischen Minerals hinzu, welche sich auf Kosten der Kieselfasern einnisten und überall die Tendenz zu rundlichem, kugeligem Anwachsen oder wenigstens nach seitlicher Ausbreitung nach einer Kugelschale erkennen lassen. Viele der ursprünglich grösseren Porphyroidelemente sind nach solchen jüngeren Schalendurchgängen zerstückt und »zerfressen« und es sind bezeichnenderweise an den neuen Durchgangsflächen beiderseits abermals jene Kieselfaseraggregate entstanden, welche die Randformation der ehemals grösseren »Splitter« bilden. Da nun die (scheinbar) älteren Hauptbegrenzungsränder sämmtlich ebenfalls von einem ähnlichen Chloritaggregat oder wenigstens von der chloritführenden opalreichen Zwischenmasse eingefasst erscheinen, so gewinnt es den bestimmten Anschein, als ob die eigenthümliche Form aller dieser »Aschentheilchen« nichts als das Zufallsproduct der von verschiedenen Punkten und Seiten her sphäroidisch fortschreitenden Umwandlung und Hydratisirung einer ursprünglich einheitlichen Gesteinsbasis wäre.

Nimmt man an, dass diesem Vordringen der chloritischen Formation bezw. der Quarz-Opal-Chlorit-Mikroaggregate die Bildung der Kieselfaserminerale einleitend in derselben Richtung u. zw. beiderseits senkrecht zu der sphäroidischen ersten Angriffsfläche voranschreitet, so würde der vorliegende Fall von Porphyroidstructur ungezwungen durch die von Rosenbusch ausgesprochene Meinung erklärt sein, dass wenigstens manche der porphyroiden Erscheinungen auf einer Art Migrationsstructur beruhen*). In unserem Gesteine halte ich diese Erklärung für die meist berechtigte, und es wären demnach die »Aschentheilchen« nichts anderes als die Relicte der von vielen Punkten zu verschiedenen Zeiten und mit verschiedener Geschwindigkeit ausgegangenen ersten secundären Umwandlungsgebilde des Gesteines.

An Fragmenten normaler Gesteinsgrundmassen wurden Splitter von starkglasiger, hyalopilitischer Beschaffenheit mit einer zweiten Generation von Plagioklas und Augit in einem bräunlichen Glase, das viele kleine, ebenfalls kugelige Chloritwucherungen enthält, wahrgenommen.

(10.) Hypersthenandesit.

Makroskopisch. In der dichten, grauen Grundmasse sind ca. 1 mm grosse Einsprenglinge von Plagioklas und häufig auch solche eines dunkelgrünen augitartigen Gemengtheiles sichtbar. Mehrfach treten auch anscheinend Umwandlungsproducte nach einem nicht näher bestimmbaren Gemengtheile auf, welche ein steatitartig weiches, weisses Aggregat mit hellgrünem Kern bilden. V. d. L. schmilzt letzterer zu einem schwarzen magnetischen Glase.

U. d. M. Die zahlreichen, durch Grössenübergänge mit den Leistchen der Grundmasse verbundenen sehr frischen Plagioklaseinsprenglinge sind sehr basischer Art, da die beobachteten Maxima symmetrischer Auslöschungsschiefen Werthe über 34° erreichen. Es dürfte sonach ein um die Zusammensetzung des Bytownites schwankender Natronkalkfeldspath vorliegen. Zonarstructur durch isomorphe Schichtung ist häufig. Die zahlreichen Augiteinsprenglinge sind von zweierlei Art:

a) Hypersthen in der bekannten durch die Pinakoide (100) (010) säulenförmigen Form mit Abstumpfung der Kanten durch (110) und guter Terminalbegrenzung [beobachtet: (212)]. Die Durchschnitte zeigen den normalen charakteristischen Pleochroismus zwischen bräunlichroth und grün;

b) monokliner Augit, dessen Menge geringer als jene des Hypersthens ist.

Die Grundmasse ist hyalopilitisch. Ein fast farbloses Glas enthält vorwiegend zahlreiche Leistchen von Plagioklas, weniger reichlich Kryställchen von monoklinem Augit in kurz säulenförmiger Ausbildung. Es tritt aber auch der Hypersthen unter den Bildungen der Effusionsperiode nicht wesentlich zurück, wie zahlreiche gut bestimmbare, langsäulenförmige Kryställchen desselben mit Sicherheit erkennen lassen.

Die Glasbasis war ursprünglich braun gefärbt, was an den Glaseinschlüssen der Einsprenglinge und besonders schön an einigen Stellen zwischen Gruppen derselben bemerkbar wird, wohinein sich stromförmig der Schwarm der Mikrolithe zieht, zwischen denen die Glasbasis farblos wird.

*) Mikr. Physiogr. III. Aufl. 2. Bd. Ste. 733.

11. Amphibolporphyrit.

Aus dem eocänen Conglomerat beim Wachthause (Derwent). (Man vergl. S. 20).

Makroskopisch. In der dunkel braungrauen, chocoladebraun verwitternden dichten Grundmasse sind 1—2 mm grosse wasserhelle Krystalle von Plagioklas und spärlicher kleine Kryställchen von Hornblende bemerkbar. Namentlich die verwitterte Varietät des Gesteines zeigt ausgesprochen porphyritischen Habitus. Stark magnetisch.

U. d. M. Die sehr frischen Plagioklaseinsprenglinge zeigen stark ausgeprägte isomorphe Schichtung und dürften zwischen Andesin bis Labradorit schwanken. (Beobachtetes Schiefenmaximum symmetrischer Auslöschung 22°.) Die Hornblende ist grün durchsichtig und vielerorts zu Quarz-Chloritaggregaten umgewandelt.

Die Grundmasse ist ein stark glasig durchtränkter, von Globuliten und Ferriten erfüllter Mikrofelsit von bräunlicher Farbe und schlierig überaus wechselnder »durchflochtener« Structurform, in welcher hellere (Quarz-Mikroaggregate enthaltende) und von dunkleren Entglasungsproducten reichlich erfüllte Felsitmassen miteinander verwoben sind. Accesorisch: Magnetit, Zirkon, Apatit.

Die Zustellung zur Porphyritreihe erfolgte bloss mit Rücksicht auf den Gesammthabitus der vorliegenden Proben. Einzelne Eigenschaften, so z. B. der Mikrotincharakter der Plagioklase sprechen für die Möglichkeit einer Verwandtschaft mit andesitischen Typen.

12. Amphibolporphyrit.

Anstehend am Kurudere. (Man vergl. S. 20.)

Makroskopisch. In violettgrauer, dunkler Grundmasse sind 1—3 mm grosse Einsprenglinge von trübem (derbem) Plagioklas häufig und, aus der Grundmasse wenig hervortretend, kleine braune Krystalldurchschnitte von Hornblende. Viel secundärer Epidot tritt in grösseren lichtgrünen unregelmässigen Flecken im Gesteine auf.

U. d. M. Wenig frischer Habitus des Gesteines. Die Plagioklase sind stark von Kaolin und glimmerigen Zersetzungsproducten nebst Calcit und Epidot erfüllt; ihre Entwicklung ist eine continuirliche von den Einsprenglingen bis zu den Mikrolithen der Grundmasse. Eine ebenso fortlaufende Generation bildet die Hornblende, deren Individuen in allen Grössen äusserst zahlreich in der Grundmasse vertheilt, jedoch durchwegs vollständig von opaken Erzaggregaten erfüllt sind. Der rothe Strich, den die Grundmasse auf Porzellan gibt, lässt das Erz als Rotheisen erkennen. Magnetit dürfte fehlen, da trotz der vorhandenen grossen Erzmenge keine Einwirkung auf die Magnetnadel erfolgt.

Die Grundmasse ist mikrofelsitisch, in einzelnen Partien deutlich quarzführend. Sie ist erfüllt mit Secundärproducten: Calcit, Chloritschüppchen, Ferriten und enthält jene makroskopisch auffallenden grösseren Nester von Epidotaggregaten mit denen stets Quarz und Calcit vergesellschaftet sind.

13. Porphyrbreccie?

Vor dem Sattel von Kurudere und dem Tschinardere. (Man vergl. S. 20.)

Makroskopisch. Aus der Hauptsache nach mit gelblich gefleckten sowie dunkelbraunen Einschlüssen versehenem Felsit bestehendes, dichtes, hornsteinartiges Brecciengestein, das auch Fragmente von Quarz, spärlichen Feldspathen und Zersetzungsproducte von Mineralen der Amphibolgruppe enthält. Sporadisch Pyrit als Erz.

U. d. M. ist die Hauptmasse des Gesteines ein äusserst feinkörniges und allotriomorphes Quarz-Feldspathaggregat mit vielerlei Einschlüssen anscheinend fremder Bestandtheile. Unter diesen sind die häufigsten solche von Quarz, dessen fragmentarisch begrenzte Körner in Mosaikaggregate aufgelöst erscheinen, seltener ein einheitliches grösseres Individuum bilden. Seltener sind Feldspathe (in Umwandlung begriffener Plagioklas), Biotit, Hornblende (diese zumeist in Quarz-Aktinolith oder Quarz-Chlorit-Muscovit pseudomorphosirt) und Accessorien: Apatit, sehr wenig Magnetit und Titanit (Leukoxen).

Als Secundärproducte sind besonders Aktinolith und Chlorit in der felsitischen Gesteinsmasse überall verbreitet.

TAFEL I.

Spirifer, Cryphaeus, Pterinea, Pleurodyctium Trochoceras, Beyrichia.

TAFEL I.

Fig. 1 u. 2. *Spirifer Trigeri de Vern.* . . . . . p. 31 u. 37
1. Steinkern einer grossen Ventralklappe aus der Grauwacke von Kanlydsha.
2. Kleinere Ventralklappe, nach einem Wachsabguss gezeichnet. Kanlydsha.

„ 3. *Spirifer subspeciosus de Vern.* . . . . . p. 32 u. 37
3. Wachsabgüsse zweier Ventral- und einer Dorsalklappe. Von Kanlydsha.
3a. Schalensculptur, stark vergrössert.

„ 4. *Cryphaeus laciniatus F. Röm. var. asiatica de Vern.* . . . . . p. 28
Pygidium aus der Grauwacke von Kanlydsha.

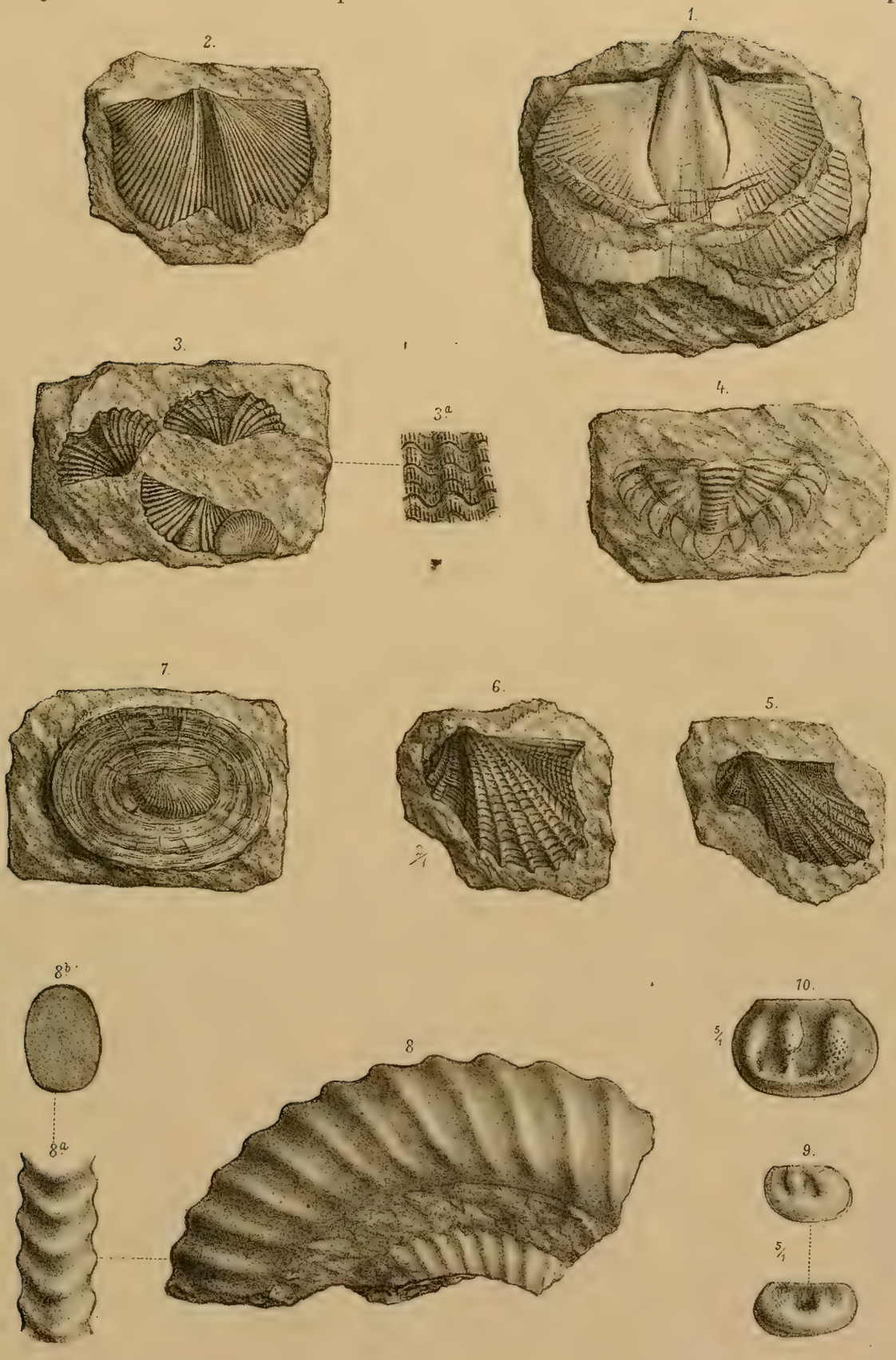
„ 5 u. 6. *Pterinaea Paillettei de Vern.* . . . . . p. 30
5. Sculpturkern einer linken Klappe in etwa zweieinhalbfacher Vergrösserung, etwas restaurirt. Von Kanlydsha.
6. Ansicht einer anderen, etwas grösseren linken Klappe (nach Wachsabguss gezeichnet) in zweimaliger Vergrösserung. Kanlydsha.

„ 7. *Pleurodictyum constantinopolitanum F. Röm.* . . . . . p. 34
Epithek. Grauwacke von Kanlydsha.

„ 8. *Trochoceras Barrandei de Vern.* . . . . . p. 36
8. Seitenansicht eines aus zwei Windungen bestehenden Fragmentes aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal.
8a. Ansicht eines Windungsstückes von der Externseite aus.
8b. Querschnitt desselben.

„ 9 u. 10. *Beyrichia Roemeri n. sp.* . . . . . p. 30 u. 35
9. Abgüsse zweier Hohldrücke aus der Grauwacke von Kanlydsha, in ungefähr zweieinhalbfacher Vergrösserung.
10. Schalenexemplar aus den kalkigen Schichten zwischen Pendik und Kartal, fünfmal vergrössert.

Die Originale sämmtlicher Abbildungen sind im Besitz des Herrn Professor Toula.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

INHALT.

Seite

Franz Toula: Eine geologische Reise nach Kleinasien . . . . . 1—26

Mit Beiträgen von Prof. Dr. E. Kayser und Ingen. A. Rosiwal . . . . . 27—52

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

7744

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS

BEGRÜNDET VON

DR. E. v. MOJSISOVICS UND PROF. DR. M. NEUMAYR.

MITTHEILUNGEN

DES

PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT

VON

PROF. DR. W. WAAGEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. G. von ARTHABER,

PRIVATDOC. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XII. — HEFT II. — MIT TAFEL (II—VII).

WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1899.

NEUE

FORSCHUNGEN IN DEN KAUKASISCHEN LÄNDERN.

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. FR. FRECH IN BRESLAU

UND

DR. G. VON ARTHABER IN WIEN.

I. ABTHEILUNG: **DIM. J. ANTHULA.** ÜBER DIE KREIDEFOSSILIEN DES KAUKASUS.

II. ABTHEILUNG: **FR. FRECH** UND **G. v. ARTHABER.** ÜBER DAS PALAEOZOICUM IN HOCH-ARMENIEN UND PERSIEN.

III. ABTHEILUNG: **R. SINDERMANN** UND **J. WYSOGORSKI.** JURA UND KREIDE IN DAGHESTAN. ERGEBNISSE EIGENER REISEN.

IV. ABTHEILUNG: **FR. FRECH** UND **G. v. ARTHABER.** SKIZZE DER GEOLOGISCHEN ENTWICKLUNG DES KAUKASUS.

DEM ANDENKEN

DES HOCHVERDIENTEN ERFORSCHERS DER KAUKASUSLÄNDER

HERMANN ABICH

GEWIDMET VON DEN VERFASSERN.

APR 24 1899

I. ABTHEILUNG.

ÜBER DIE KREIDEFOSSILIEN DES KAUKASUS

mit einem allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der Sedimentärbildungen des Kaukasus.

Von

Dr. Dim. J. Anthula

aus Belgrad.

EINLEITUNG.

Die Jurafossilien, welche der hochverdiente Forscher Hermann Abich im Kaukasus gesammelt hatte, wurden bereits im Jahre 1892 von Neumayr und Uhlig*), einer eingehenden Bearbeitung unterzogen. Ein ebenso werthvoller Theil der Aufsammlungen Abich's, nämlich die Kreidefossilien, welche sich im paläontologischen Institute der Universität Wien befinden, wurde mir von Herrn Prof. Dr. W. Waagen zur Bearbeitung übergeben. Ferner stand mir eine Suite von sehr interessanten Kreideversteinerungen zur Verfügung, welche von Herrn Prof. Dr. H. Sjögren gelegentlich seiner Untersuchungen in Daghestan gesammelt und dem paläontologischen Institute der Universität Wien zur Bestimmung übersandt worden waren; diese ist Eigenthum des geologischen Institutes der Universität zu Upsala.

Die paläontologische Bearbeitung der Fossilien wurde im paläontologischen Institute der Universität Wien unter Leitung meines verehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. W. Waagen in den Jahren von 1894—1896 durchgeführt.

Es sind seit dieser Zeit, namentlich aber für die vom VII. geologischen Congresse in St. Petersburg vorbereiteten Reisen eine Anzahl geologischer Arbeiten erschienen, welche werthvolle zusammenfassende Angaben über die geologischen Verhältnisse des Kaukasus enthalten; diese jedoch beziehen sich, insofern sie im Zusammenhange mit den, namentlich faunistischen Ergebnissen der vorliegenden Arbeit stehen, meistens auf die bereits bekannt gewordenen Thatsachen der älteren Literatur, welche auch mir bei der Bearbeitung des Materials zur Verfügung stand. Ausser den Arbeiten, welche der obenangeführte »Guide« des Congresses enthält, ist noch besonders hervorzuheben:

A. Inostrancew, N. Karakasch, F. Loewinson-Lessing und S. Stréchevsky: Au travers de la chaine principale du Caucase. — Exploit. géol. pour le chemin de fer projeté à travers l'arête Arkhatsky, faites entre Wladikawkaz et Tiflis. Compte rendu de l'Administration des chemins de fer de la Couronne. St. Pétersbourg, 1896.

*) Ueber die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jurafossilien; Denkschrift der k. Akad. der Wissensch. math. naturw. Classe 1892.

Im »Guide« selbst finden wir:

N. Karakasch und K. Rouguévitch: Excursion géologique aux environs de Kislovodsk et de Kislovodsk à l'Elbrous. Guide des excurs. du VII. congrès géol. intern. St. Pétersbourg, 1897.

F. Loewinson-Lessing: De Wladikawkaz à Tiflis par le route Militaire de Géorgie. l. c. 1897.

S. Simonovitch: De Sourans a Koutaïs par le chemin de fer transcaucasien. l. c. 1897.

S. Simonovitch: Les environs de Koutaïs et la vallée de la rivière Rion entre Koutaïs et l'arête Mamisson.

Die im Folgenden gebotene Arbeit zerfällt in zwei Theile, deren erster die paläontologischen Beschreibungen der kaukasischen Kreidefossilien enthält, während der zweite die stratigraphischen Verhältnisse des Kaukasus im Allgemeinen, sowie die faunistischen Ergebnisse der Arbeit bespricht.

Vor Allem sei es mir gestattet, den wärmsten Dank meinem verehrten Lehrer Herrn Prof. Dr. W. Waagen auszudrücken, welcher mir mit seinen reichen Erfahrungen stets zur Seite stand, und mich bei der Arbeit mit Rath und That unterstützte. Ferner bin ich dem Herrn Dr. Franz Kossmat zu verbindlichstem Dank für seine freundliche Aufopferung bei der mühsamen sprachlichen Correctur der Arbeit und für manchen nützlichen Meinungsaustausch verpflichtet. Nicht weniger habe ich Herrn Dr. Gustav von Arthaber meinen aufrichtigen Dank abzustatten, welcher mir bei der Bearbeitung des vorliegenden Materiales im paläontologischen Institute der Universität Wien mit der grössten Bereitwilligkeit bei jeder Gelegenheit entgegenkam und meine Arbeit unterstützte.

Belgrad, den 30. März 1898.

PALAEONTOLOGISGHER THEIL.

Crinoidea.

Pentacrinus Miller.

Pentacrinus sp. ind. aff. carinatus Roem.

1841. Pentacrinus carinatus *Roemer*, Norddeutsches Kreidegebirge, p. 26, Taf. VI, Fig. 1.
1892. „ „ *Stolley*, Kreide Schleswig-Holsteins, p. 59.

Die niedrigen, an der Seite tief eingekerbten Glieder der mir vorliegenden Stielfragmente besitzen an den Gelenkflächen eine Rosette von fünf lanzettlichen, schmalen Blättern, welche bis an den äusseren Rand reichen und seitlich von zahlreichen Querleistchen begrenzt sind.

Die Form hat einige Aehnlichkeit mit Pentacrinus carinatus, welcher von Roemer aus der Kreide von Norddeutschland abgebildet worden ist. Diese Species besitzt ebenfalls niedrige Stielglieder und lanzettförmige Kelchblätter; doch sind die Seiten weniger tief eingekerbt. Pentacrinus florifer Eichwald (Lethaea rossica, 1866, IIa, p. 226, Taf. XVI, Fig. 3) steht der kaukasischen Form ziemlich nahe, besitzt aber höhere Stielglieder mit weniger tief eingreifenden seitlichen Kerben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass das vorliegende Stück einer neuen Art angehört, deren Aufstellung bei der Unzulänglichkeit des Materials nicht möglich ist.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus den »neocomen Pentacriniten-Schichten« von Gunib in Daghestan.

Austinocrinus de Loriol.

Austinocrinus Erckerti Dames.

Taf. II (1), Fig. 1 u. 2 *a—b*.

1885. Pentacrinus Erckerti *Dames*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., Bd. 37, p. 219.
1889. „ „ *Bogdanovitch*, Note sur la géol. de l'Asie centrale, I, p. 114.
1889. Austinocrinus Komaroffi *de Loriol*, Bull. Soc. géol. de France, t. XVII, p. 153 u. 556, Taf. VI, Fig. 2—5.
1890. Balanocrinus Erckerti *Romanovski*, Mater. zur Geol. des Turkestan, III, p. 85, Taf. XIV, Fig. 7.

Diesen interessanten Typus, welcher bereits von Dames erkannt und unter dem Namen Pentacrinus Erckerti von Kopet Dagh in den Turkmenensteppen beschrieben wurde, hat de Loriol vom Fundorte Ters-okhan im Thale des Soumbar (Kopet Dagh) mit der Bezeichnung Austinocrinus n. gen. Komaroffi n. sp. angeführt; da aber von beiden Stellen dieselbe Art vorliegt, hat der von Dames gegebene Artname die Priorität.

Die vorliegenden Stielglieder, welche von Sjögren und Abich gesammelt wurden, stimmen in jeder Beziehung mit den von Dames und de Loriol ausführlich besprochenen Charakteren dieser Species überein; ich werde mich daher hier nur auf die Bemerkung beschränken, dass die Zahl der an manchen Stielgliedern auftretenden Cirrhen nicht immer fünf ist, wie es Dames angenommen hat; denn in dem von mir untersuchten Materiale befinden sich Exemplare, welche nur zwei oder vier solcher Ansatzstellen zeigen; bei der nächstfolgenden Art konnte ich ebenfalls nur zwei Cirrhen an einem Stielgliede wahrnehmen.

Vorkommen: Bemerkenswerth ist das Auftreten der Gattung Austinocrinus in der senonen Kreide von Schleswig-Holstein. Aus diesem Gebiete sind von Stolley (Die Kreide Schleswig-Holsteins, 1892, p. 60) drei Arten: Austinocrinus Zitteli, Austinocrinus Rothpletzi und Austinocrinus Meyni

beschrieben worden, die sich von einander und von Austinocrinus Erckerti namentlich durch verschiedene Höhe der Stielglieder und die Form und Grösse der Kelchblätter unterscheiden. Ferner wurde von Romanovski Austinocrinus Erckerti unter dem Namen Balanocrinus Erckerti aus der oberen Kreide von Turkestan angeführt. Es dürfte aber die Zurechnung dieser Form zur Gattung Balanocrinus nicht begründet sein, da, wie es schon aus der Arbeit de Loriol's bekannt ist, ziemlich wesentliche Unterschiede in der Form und Entwicklung der Kelchrosette zwischen Balanocrinus und der neuen, von Loriol aufgestellten Gattung Austinocrinus besteht.

Die von Sjögren gesammelten Exemplare stammen von Ters-okhan am Flusse Soumbar in den Turkmenensteppen. Im Kaukasus ist von Abich ein Stielstück am Schamkal Berge (Daghestan) aufgefunden worden. Endlich fand ich in der Sammlung desselben Forschers ein auf Inoceramus Cripsii aufgewachsenes Exemplar aus dem Arpa Thale des Daralagez in Armenien, wodurch der geologische Horizont (Senon) völlig sicher gestellt ist.

Austinocrinus radiatus n. sp.

Taf. II (1), Fig. 3*a—b*.

Ein vollkommen cylindrisches, 60 *mm* langes und von 25 Gliedern gebildetes Stielstück, weicht von der vorher beschriebenen Form wesentlich ab, so dass es angezeigt sein könnte, für dieselbe eine neue Art zu begründen.

Die Stielglieder besitzen einen Durchmesser von 13 *mm* und eine Höhe von 2·2 *mm*. Die cirrhentragenden Glieder sind gewöhnlich dicker und erreichen den Betrag von 3·5 *mm*. Die äussere Oberfläche ist schlecht erhalten; mit der Lupe konnte ich nur stellenweise eine feingekörnelte Partie beobachten. Die Gelenkflächen sind beinahe ganz flach und besitzen in der Mitte eine sehr kleine, kreisförmige fünfblätterige Rosette. Die Blätter sind sehr kurz, gerundet und erst in der äusseren Hälfte deutlich von einander abgetrennt. Die Zwischenräume zwischen den Blättern sind daher ungefähr um die Hälfte kürzer als die Blätter selbst. Durch das Centrum des Stielgliedes zieht ein feiner, runder Canal. Rings um die Blätter findet sich ein enger Kranz von feinen, kurzen Radialleistchen, von welchen gegen den Rand feine Radialstreifen ausstrahlen, die zu Büscheln von zwei bis vier gruppirt sind. Am äusseren Rande schalten sich stellenweise zwischen diesen Büscheln noch kürzere Streifen ein, die in Bündeln zu Zweien auftreten. Die Cirrhen sind nur zu Zweien an manchen Stielgliedern vorhanden.

Verwandtschaft: Anfangs war ich geneigt, diese Form mit Austinocrinus Erckerti zu vereinigen, namentlich aus dem Grunde, weil nach den Abbildungen Loriol's auch die Jugendexemplare des Austinocrinus Erckerti eine sehr kurze Rosette besitzen. Allein bei näherer Untersuchung hat sich gezeigt, dass bei dieser Species die Form der Blätter auf den Gelenkflächen ganz verschieden ist, indem dieselben sowohl bei den älteren Gliedern als auch bei den Jugendexemplaren birnförmig gestaltet und von einander in ihrer ganzen Länge getrennt sind.

Vorkommen: In dem senonen, weissen Mergel, nach dem Erhaltungszustande wahrscheinlich aus dem Argun Thale (Daghestan), von welchem Fundorte mir der typische Inoceramus Cripsii vorliegt.

Echinoidea.

Cyphosoma Agassiz.

Cyphosoma cf. Loryi A. Gras.

Synonymie bei *Loriol*, Echinides crétacés de la Suisse, 1873, p. 141, Taf. IX, Fig. 6.

Nur mit Vorbehalt kann das vorliegende Exemplar zu dieser mediterranen, neocomen Art gestellt werden, mit welcher es in der äusseren Form, sowie in dem Bau der Ambulacral- und Interambulacralfelder ziemlich gut übereinstimmt. Die kaukasische Form unterscheidet sich aber durch etwas zahlreichere

Warzen an den Ambulacren. Leider lässt die Erhaltung nichts Bestimmtes über die übrigen Merkmale angeben.

Vorkommen: In dem gelblichen, »psammitischen« Sandsteine auf dem Wege von Kuba nach Kries (Schach Dagh, Daghestan).

Echinoconus Breynius.

Echinoconus globulus Desor.

1880. Echinoconus globulus *Wright*, British cret. Echinoder. Pal. Soc., Bd 20, p. 230, Taf. 49, Fig. 1 und Taf. 51, Fig. 1.

Ein Exemplar gleicht dieser senonen Art in Hinsicht auf die äussere Form und die Stellung der Mund- und Afterlücke, unterscheidet sich aber durch die etwas weniger kugelige Gestalt. Leider ist der Erhaltungszustand dieses Exemplares ein sehr mangelhafter, so dass die Sculptur gar nicht erkenntlich ist; in Folge dessen ist die Bestimmung nicht mit Sicherheit anzunehmen.

Vorkommen: Diese Art stammt mit Stegaster caucasicus von Bjelokutch, einem Fundorte im Kaukasus, der mir geographisch nicht näher bekannt ist.

Holectypus Desor.

Holectypus macropygus Desor.

1862. Holectypus macropygus *Cotteau*, Pal. franç. Terr. crét. VII, p. 44, Taf. 1014, Fig. 1—14, u. Taf. 1015, Fig. 1—4.
1873. „ „ *de Loriol*, Echinides crétacés de la Suisse, p. 174, Taf. XII, Fig. 9—12.

Ein gut erhaltenes Exemplar stimmt nach der eingehenden Beschreibung und vorzüglichen Abbildung von Cotteau mit dieser mediterranen neocomen Art ganz gut überein. — Holectypus neocomiensis Gras, welchen Loriol als eine Varietät des Holectypus macropygus angibt, ist eine allerdings verwandte Art, weicht aber durch die bedeutendere Aufblähung der oberen Seite und die grössere Afterlücke ab.

Vorkommen: Zwischen Kuba und Kries (Schach Dagh, Daghestan).

Pyrina Desmoulins.

Pyrina Desmoulinsii d'Archiac.

1880. Pyrina Desmoulinsii *Wright*, British cret. Echinoder. Pal. Soc. p. 236, Taf. 54, Fig. 2.

Zu dieser cenomanen Art stelle ich einige Exemplare, welche mit den specifischen Merkmalen derselben vollständig übereinstimmen.

Vorkommen: Aus dem grauen Mergel vom Konchidalt Thale und in der Koissu Enge unterhalb Godoberi (Daghestan).

Ananchytes Lam.

Ananchytes depressa Eichw.

Taf. II (I), Fig. 4 *a—e*.

1866. Ananchytes depressus *Eichwald*, Lethaea rossica, II *a*, p. 262, Taf. 16, Fig. 18.

Ananchytes depressa ist von Eichwald auf Grund von Exemplaren aus der oberen Kreide von Grodno, Kremenetz und Karassoubazar aufgestellt worden. Derselbe Autor hat sie auch aus dem Neocom bei Biassala in der Krim angegeben, eine Nachricht, die mit Vorsicht aufzunehmen ist, da Eichwald sehr oft Arten aus sehr verschiedenen Niveaus vereinigt. Die mir vorliegenden kaukasischen Exemplare stimmen mit den Originalabbildungen eines Stückes von Karassoubazar so gut überein, dass die Identificirung ohne Zögern vorgenommen werden kann.

Diese Art besitzt einen ovalen Umriss, ist nur ein wenig länger als breit, an der Oberseite mässig gerundet, an der unteren flach, nur am Plastron ganz leicht gewölbt und um die Mundöffnung herum ein wenig

eingesenkt; die Ränder sind ziemlich scharf. Die Vorderseite ist stark convex und zeigt keine Furche, die Rückseite erscheint sehr verschmälert. Die Dimensionen des abgebildeten Exemplares sind:

Länge	33 *mm*
Breite	29 „
Höhe	19 „

Das Scheitelschild ist central, etwas verlängert; die vier Genitaltäfelchen sind wie bei den typischen Arten dieser Gattung durch zwei kleinere, eingeschobene Ocellartäfelchen getrennt. Die Ambulacralfelder sind gleichartig und werden nach unten etwas breiter. Das unpaare Ambulacrum setzt sich über die vollkommen gerundete Vorderseite bis an den Mundrand fort. Die beiden Ambulacrenpaare sind nur wenig nach rückwärts gebogen, flach und einander fast gleich, nur die hinteren sind ein wenig länger. Die Porenzonen sind viel schmäler als die Interporiferenzonen und zeigen je zwei Paare gleicher, runder Poren, welche gegen das Scheitelschild häufiger und näher an einander gerückt sind, während sie sich nach unten mehr von einander entfernen. Die Interambulacra sind aus flachen, mässig verlängerten, sechsseitigen Täfelchen zusammengesetzt.

Die Sculptur der Schale ist an den vorliegenden Exemplaren nicht erhalten. Nach Eichwald besteht sie aus gleichartig vertheilten, durchbohrten Warzen und einer feineren Granulation.

Verwandtschaft: Die nächste verwandte Art ist allerdings Ananchytes ovata Breyn. Namentlich die ziemlich niedergedrückten Formen, welche d'Orbigny unter dem Namen Echinocorys papillosus[1]) beschrieben hatte, die aber von Wright[2]) mit Echinocorys vulgaris vereinigt worden sind Der Hauptunterschied zwischen ihnen liegt in der immerhin stark aufgeblähten Form, in der anders vertheilten Wölbung und in den weit entfernt stehenden Porenpaaren von Ananchytes ovata. — Ananchytes sulcata lässt sich leicht durch die höhere Wölbung und die convexen Interambulacraltäfelchen unterscheiden.

Vorkommen: Ananchytes depressa stammt aus der oberen Kreide am Schamkal Dagh in Daghestan. Ueber die Lagerungsverhältnisse an diesem Fundorte ist in der mir zugänglichen Literatur nichts Genaueres zu finden, so dass ich nur vermuthungsweise nach dem Erhaltungszustande des vorliegenden Materiales wage, die Art einem senonen Horizonte mit Coraster Vilanovae Cotteau und Austinocrinus Erckerti Dam., die uns von demselben Fundorte bekannt sind, zuzurechnen.

Ananchytes ovata Lam.

Synonymie bei *Wright*, British cret. Echinoder. 1882, p. 328, Taf. 77, Fig. 1—11.

Ananchytes ovata findet sich in der Sammlung von Abich in zwei Stücken vertreten, welche mit den leicht kenntlichen und weitverbreiteten europäischen Vorkommnissen ganz gut übereinstimmen.

Vorkommen: In der oberen Kreide des Kaukasus und Armeniens ist Ananchytes ovata häufig und von verschiedenen Fundstellen angeführt worden. Am Nordabhange des Kaukasus, im Gebiete von Pjatigorsk,[3]) ferner in den Thälern der Flüsse Assi und Kambilievka[4]) und am Schachdagh[5]) in Daghestan ist Ananchytes ovata gesammelt worden. Am Südabhange des Kaukasus wurde diese Art in dem weissen, der Schreibkreide ähnlichen, plattigen Kalke von Suchum und Kutais[6]) (Ecki Gebirge Kvirili- und Čheremeli Thal) aufgefunden. In Armenien fand sie Abich in den senonen Bildungen der Gebirge von Trialethien und Somkhetien und im Araxes Thale.[7])

---

[1]) Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 69, Taf. 808, Fig. 4—6.
[2]) Trans. geol. Soc., 1882, Bd. 20, p. 328.
[3]) *Simon. Bac. u. Sorok*: Pjatigorsk, Mater. für Geol. Kauk. 1876, p. 62.
[4]) *Karakasch*, Travaux de la Soc. Natur de St. Petersbourg, 1893, p. 114.
[5]) *Abich*, Vergl. geol. Grundz. 1859, pag. 538.
[6]) *Simon. Bac. u. Sorok.*, Kutais, Mater. für Geol. Kauk. 1875, p. 106.
[7]) *Abich*, Kur-Araxes 1867, p. 30.

Von den mir vorliegenden Stücken trägt nur eines eine genaue Fundortsbezeichnung — Dorf Adjara im Rion Thale. Die Fundstätte des zweiten Exemplares ist leider unbekannt. Es dürfte wahrscheinlich nach dem Erhaltungszustande zu schliessen aus dem Gebiete von Kutais herstammen.

Coraster Cotteau.

Coraster Vilanovae Cotteau.

Taf. II, (1) Fig. 5 *a—e.*

1886. Coraster Vilanovae *Cotteau*, Echinides nouveaux ou peu connus, II. Sér. V, Fasc. p. 70, Taf. IX, Fig. 1—4.
1888. „ „ *Cotteau*, Note im Bull. Soc. géol. de France, sér. III, t. 17, p. 155.
1889. Offaster aff. pilula *Bogdanovitch*, Géol. de l'Asie centrale, p. 114.

Diese interessante Form aus der Familie der Ananchytidae ist von Cotteau aus angeblich eocänen Schichten von Alfaz in der Provinz von Alicante in Spanien beschrieben worden und wurde später von Seunes in der oberen Kreide der Pyrenäen und von Cotteau in den Kreideschichten mit Austinocrinus Erckerti von Ters-okhan in Transkaspien nachgewiesen.

In der Sammlung Abich's befinden sich einige gut erhaltene Exemplare aus dem Kaukasus, welche mit Coraster Vilanovae auf das Genaueste übereinstimmen. Ausserdem liegen mir noch drei wichtige Exemplare vor, die Sjögren von dem bereits erwähnten Fundorte in Transkaspien mitgebracht hatte. Wenn auch die von letzterem gesammelten Stücke weniger günstig erhalten sind, so ist doch ihre Zugehörigkeit zu Coraster Vilanovae unzweifelhaft. Ebenso ist es sehr wahrscheinlich, dass die von Bogdanovitch als Offaster aff. pilula bestimmten Exemplare von Ters-okhan zu dieser Art gehören, da einige von ihm angegebene Charaktere derselben mehr auf Coraster Vilanovae hindeuten.

Die kaukasischen Stücke sind etwas grösser als die von Cotteau beschriebenen spanischen Formen. Wir bilden ein Exemplar aus dem Kaukasus von mittlerer Grösse ab, das folgende Dimensionen besitzt:

Länge . . .	23 *mm*,	dieselbe bei Cotteau . . .	18 *mm*
Breite . . .	21 „	„ „ „ . . .	16 „
Höhe . . .	20 „	„ „ „ . . .	17 „

Bei einem Vergleich mit den von Cotteau gegebenen Maassen dürfte die scheinbare Abweichung. in der Vertheilung der Dimensionen bei der kaukasischen Form nur einen individuellen Werth besitzen.

Die Form ist stark aufgebläht, herzförmig und etwas länger als breit. Die vordere Seite ist breit gerundet, die hintere nur wenig verengt und fast senkrecht abgestutzt. Die stark aufgeblähte obere Seite fällt nach vorne steil ab, hinten besitzt sie einen schwachen Kiel in der Mitte des unpaaren Interambulacrums. Die untere Seite ist ziemlich gewölbt, das Plastron nicht besonders markirt. Das Scheitelschild besitzt vier Genitalöffnungen, ist fast compact und liegt excentrisch nach vorne gerückt. Das unpaare Ambulacrum ist gerade, gegen den Scheitel etwas verengt und liegt in einer, nur im unteren Theile näher dem Peristom deutlicher ausgeprägten Furche. Die Porenpaare sind einfach, nach oben etwas aneinander gedrängt und, wie bereits Cotteau bemerkt hat, gleich den Poren, von welchen die paarigen Ambulacra begrenzt sind. Die Poren sind gerundet und liegen an der Basis der sechsseitigen Täfelchen. Die paarigen Ambulacra sind etwas gebogen und convergiren gegen den Scheitel; nach unten setzen sie sich durch weitstehende Porenpaare bis zum Munde fort. Die zwei hinteren paarigen Ambulacra sind etwas weniger breit als die vorderen. Die Interambulacralfelder bestehen so wie die Ambulacra aus fast gleichseitigen sechseckigen Täfelchen. Das Peristom ist gerundet, mit einer vorspringenden Lippe versehen und weit nach vorne gerückt; das Periproct liegt über einer flachen Area fast am oberen Rande der Hinterseite. — Die Sculptur ist an den vorliegenden Exemplaren nicht erhalten. Sie besteht nach Cotteau aus den zahlreichen, gerundeten, durchbohrten Wärzchen, die an der unteren Seite etwas grösser werden. Die Granulation ist sehr fein und homogen. Die Fasciolen sind charakteristisch peripetal.

Verwandtschaft: Die Beziehungen des Coraster Vilanovae zu Offaster pilula, welcher manche Aehnlichkeit mit ihr besitzt, sind von Cotteau ausführlich dargestellt worden. Von dem Stegaster

caucasicus lässt sie sich noch leichter unterscheiden, durch die gewölbte untere Seite und durch die sehr schwache, nur gegen das Peristom angedeutete Vorderfurche.

Vorkommen: Coraster Vilanovae kommt in den senonen Schichten mit Inoceramus Cripsii und Austinocrinus Erckerti bei Ters-okhan in Transkaspien und am Schamkal Dagh und Gunib in Daghestan vor.

Inflataster nov. gen.

Im Jahre 1847 hat d'Orbigny[1]) unter der Bezeichnung Holaster inflatus eine eigenthümliche Form aus dem Cenoman des Senegal beschrieben, deren Merkmale folgende sind: Die Gestalt ist stark aufgebläht; die obere Seite ist gleichmässig, stark convex und ohne vordere Furche; der Scheitel ist nach vorne gerückt; die untere Seite ist ganz convex; das Peristom ist quer-oval und liegt im vorderen Drittel; das Periproct ist kreisförmig und liegt hoch oben an der Hinterseite; die Ambulacralfelder sind scharf markirt, aus breiten Täfelchen gebildet und nach unten an Breite zunehmend; das unpaare Ambulacrum liegt an der kräftig gerundeten Vorderseite und ist durch gleichartige, kreisförmige, entfernt stehende Poren begrenzt; die paarigen Ambulacra sind ebenfalls gerade, breit und besitzen runde und gleich grosse Poren. Einige Jahre später ist diese Art von ihm zu dem Echinospatagus[2]) gestellt worden, nachdem er an einem besser erhaltenen Exemplare die kreisförmige Anordnung der Ocellar- und Genitaltäfelchen festgestellt hatte. Desor hat sie in seinem Synopsis des Echinides fossiles (p. 335) zu Offaster eingereiht mit der Bemerkung, dass man es hier wahrscheinlich mit einer selbständigen Gattung zu thun hat.

Die letztere Vermuthung Desor's findet eine Bestätigung in den vorliegenden kaukasischen Exemplaren, welche mit der von d'Orbigny beschriebenen senegalischen Form einerseits in näherer Verwandtschaft stehen und andererseits ganz eigenthümliche Merkmale besitzen, die eine generische Bedeutung haben.

Die Diagnose dieser interessanten Gattung, welche ich vorläufig nur für die kaukasischen und senegalischen Formen aufstelle, lässt sich, wie folgt, fassen: Ziemlich grosse Echiniden, von herzförmigem Umriss, mit vollkommen gerundeten Rändern; die obere Seite ist gleichmässig stark aufgebläht, vorne breit gewölbt und ohne vordere Furche, hinten etwas verengt, abgestutzt und gerundet; das Scheitelschild ist weit nach vorne gerückt, etwas gewölbt und mit vier grossen Genitalporen versehen; die Ambulacralfelder sind gleichartig, gerade, breit, etwas convex, gegen den Scheitel nur wenig convergirend und durch vereinzelte, entfernt stehende Poren bis zu der Mundöffnung fortgesetzt; das unpaare Ambulacrum ist weniger scharf und breit, kurz und liegt an der gleichmässig gewölbten in der Mitte nicht eingesenkten Vorderseite; die vorderen paarigen Ambulacra treffen mit der Längsaxe des Körpers fast unter einem rechten Winkel zusammen; die hinteren sind beträchtlich länger wie die vorderen und vereinigen sich unter einem sehr spitzen Winkel; die Porenreihen sind sehr ungleich, da die inneren Reihen kaum die halbe Länge der äusseren erreichen; sie sind aus gleich grossen, runden, entfernt stehenden Poren gebildet; das Mittelfeld der Ambulacra ist im Verhältnis zu der Breite der Porenzone schmal; das Peristom liegt excentrisch im vorderen Drittel, ist gerundet, ziemlich gross und mit einer kleinen Lippe versehen; das Plastron ist sehr schwach angedeutet; das Periproct ist gross, längs-oval und liegt oben an der steil abfallenden gerundeten Hinterseite. Die Sculptur besteht aus wenig zahlreichen, in kreisrunden Höfen stehenden Wärzchen und einer feinen, mit freiem Auge noch sichtbaren Granulation. Die Fasciolen lassen sich nicht wahrnehmen.

Verwandtschaft: Die Gattung unterscheidet sich leicht von allen Verwandten durch ihre vollkommen gerundete vordere Seite, das Fehlen der vorderen Furche, das weit nach vorne gerückte Scheitelschild und durch die Stellung und Beschaffenheit der Ambulacralfelder. Im Allgemeinen dürfte nach den gegebenen Charakteren Inflataster in die Familie der Ananchytinae gehören, und zwar scheint am nächsten verwandt die Gattung Offaster zu sein. Allein Offaster besitzt eine schmale vordere Furche und ein verlängertes Scheitelschild. Holaster weicht durch dieselben unterscheidenden Merkmale, sowie auch durch

[1]) Pal. franç. Terr. crét, VI, 1847, p. 89, Taf. 814, Fig. 1—5.
[2]) *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 171, Taf. 89, Fig. 1—5 u. Taf. 903.

die weniger gewölbte Form von Inflataster ab. Weitere entfernte Verwandtschaftsbeziehungen bestehen zur Gattung Toxaster, mit welcher nur die Form des Scheitelschildes übereinstimmt, während die Ambulacralfelder, die Porenzonen etc. gänzlich verschieden sind.

Inflataster Abichi n. sp.

Taf. II (1), Fig. 6 *a–e.*

Diese Form erreicht mittlere Grösse, ist mehr oder weniger herzförmig, an der vorderen Seite breiter und höher gewölbt, nach hinten zu etwas verschmälert und weniger aufgebläht. Die Dimensionen sind folgende:

Länge	30 *mm*
Breite	29 „
Höhe	22 „

Die obere Seite ist bauchig, vorne regelmässig gerundet, fällt rückwärts sehr flach ab und ist abgestutzt. Die Ränder sind gerundet. Die untere Seite ist mässig convex, das Plastron ist etwas höher gewölbt. Das Scheitelschild ist excentrisch nach vorne gerückt, etwas gewölbt, gerundet und mit vier Genitalöffnungen versehen, die zwischen den Ambulacra liegen. Eine vordere Furche ist nicht vorhanden. Die Ambulacralfelder sind gerade, breit, etwas gewölbt und ziehen sich bis an die Mundöffnung hin. Das unpaare Ambulacrum ist bedeutend kürzer als die anderen. Die vorderen, paarigen Ambulacra divergiren fast unter einem geraden Winkel, sind breit und scharf. Die hinteren sind sehr lang und treffen unter einem spitzen Winkel zusammen. Die Porenzonen sind sehr ungleich, die inneren Zonen sehr kurz. Die Porenpaare bestehen aus runden, nicht gejochten Poren, die von einander ziemlich entfernt stehen. Das Mittelfeld der Ambulacra ist oben schmal und wird nach unten breiter. Das Peristom ist gross, gerundet, ein wenig eingesenkt, schwach gelippt und liegt weit im vorderen Drittel; das Periproct ist ebenfalls gross, längs-oval und liegt hoch oben an der Hinterseite. Die Wärzchen, welche auf der Unterseite am grössten sind, liegen in gerundeten Höfen und sind regellos zerstreut. Die ganze Oberfläche ist ausserdem mit einer feinen dichten Granulation verziert.

Verwandtschaft: Inflataster inflatus d'Orb., welcher unserer Art sehr nahe steht, unterscheidet sich namentlich durch die stärker bauchige Form und die verhältnismässig breiteren Ambulacra, deren Porenpaare etwas weiter von einander entfernt sind.

Vorkommen: Fünf als Steinkerne gut erhaltene Exemplare aus dem Senon, wahrscheinlich mit Coraster Vilanovae, am Schamkal Dagh in Daghestan.

Stegaster Pomel.

Stegaster caucasicus L. Dru sp.

Taf. II (1), Fig. 7 *a—d* u. 8 *a—c.*

1884. Offaster caucasicus *L. Dru*, Bull. Soc. géol. de France, sér. III, t. XII, p. 514, Taf. 26, Fig. 5—10.
1888. Stegaster caucasicus *Seunes*, Bull. Soc. géol. de France, sér. III, t. XVII, p. 810

Diese Form ist ursprünglich, wie aus der Synonymie ersichtlich ist, von L. Dru unter dem Namen Offaster caucasicus aus dem oberen Senon des Gebietes von Pjatigorsk (Nordseite des Kaukasus) beschrieben worden. Seunes hat sie später mit der nahe verwandten Art Cardiaster Gillieroni P. de Lor. aus dem schweizerischen Senon in die Gattung Stegaster eingereiht, welche sich nach Pomel von Offaster hauptsächlich durch die sehr bedeutende Dicke, die stark vertiefte vordere Furche und durch das Fehlen der lateralen Fasciole unterscheidet. Den zwei letzteren Merkmalen des Stegaster ist von Seunes ein geringerer Werth beigelegt; er beschränkt die generische Charakterisirung nur auf die beträchtliche Dicke der Schale, jedoch scheint es, dass auch die stark vertiefte Furche der verschiedenen Arten von Stegaster einen Unterschied gegenüber Offaster darstellt.

Die vorliegenden Exemplare sind meist von geringerer Grösse. Die Dimensionen des abgebildeten Stückes sind:

Länge . . . . . 23 *mm*
Breite . . . . . 21 „
Höhe . . . . . 19 „

Die Form ist oval, ein wenig herzförmig und stark aufgebläht. Die bauchige, obere Seite fällt vorne und an den Flanken sehr steil ab, ist an der Hinterseite etwas verengt und fast senkrecht abgestutzt. Die vordere Furche ist gewöhnlich an dem Vorderrande sehr tief ausgebuchtet und verflacht gegen den Scheitel allmälig. Die untere Seite ist flach gewölbt, das Plastron etwas mehr convex. Das Scheitelschild liegt excentrisch und ziemlich verlängert. Die detaillirte Beschaffenheit desselben konnte ich an den vorliegenden als Steinkerne erhaltenen Exemplaren nicht untersuchen. Die Ambulacralfelder sind gleichartig und gegen den Scheitel etwas convergirend. Das unpaare Ambulacrum liegt in der vorderen Furche und besteht aus subhexagonalen Täfelchen. Die paarigen Ambulacra sind etwas nach rückwärts gebogen und reichen bis an die Mundöffnung. Die hinteren Ambulacra sind gerade und viel länger. Die Porenzonen bestehen aus dichtgedrängten, grossen, gerundeten Poren und sind gewöhnlich breiter als das Mittelfeld der Ambulacra. Das Peristom ist gerundet und liegt weit vorne am Ende der erwähnten Furche. Das Periproct ist ebenso gerundet und liegt unmittelbar unter dem ziemlich stark vorspringenden Kiele des hinteren Interambulacrums und über einer ebenen, fast verticalen Area. Die Sculptur ist nicht erkennbar.

Verwandtschaft: Stegaster caucasicus ist, wie bemerkt, nahe verwandt mit Stegaster Gillieroni, unterscheidet sich aber davon durch die mehr ovale und weniger conische Form, sowie durch die flache, nicht vertiefte Area. Stegaster altus Seunes aus dem unteren Danien in den Pyrenäen unterscheidet sich durch die bedeutendere Grösse und die mehr gerundete Form.

Vorkommen: Mehrere als Steinkerne erhaltene Exemplare von Bjelokutch, einem mir nicht näher bekannten Fundorte im Kaukasus. L. Dru hat diese Art in dem oberen Senon des Gebietes von Pjatigorsk (Kislovodsk, Essentuky, Pjatigorsk) gesammelt.

Holaster Agassiz.

Holaster cf. cordatus Dub.

1836. Holaster cordatus, *Dubois*, Voyage au Caucase. Taf. I, Fig. 2—4.
1853. Holaster grasanus, *d'Orbigny*, Pal. Franç. Terr, crét., VI, p. 81, Taf. 823.
1873. Holaster cordatus, *de Loriol*, Echinides crétacés de la Suisse, p. 311, Taf. 26, Fig. 1—4.

Ein Exemplar liegt vor, das sich an Holaster cordatus, welcher von Dubois aus dem Kaukasus abgebildet und von d'Orbigny und de Loriol in dem mediterranen Neocom nachgewiesen wurde, sehr nahe anschliesst. Da die Erhaltung sehr mangelhaft ist, dürfte die Bestimmung keine ganz sichere sein.

Vorkommen: In dem grauen Mergelkalke zwischen Botuk und Meni im Inneren von Daghestan.

Holaster sp. ind. aff. senonensis d'Orb.

1853. Holaster senonensis *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., VI, p. 118, Taf. 822.

Ein fragmentäres, nicht mit Sicherheit bestimmbares Exemplar, dürfte mit dem Holaster senonensis aus der europäischen oberen Kreide verwandt sein. Mit dieser Art stimmt namentlich die conische Form, die flache Vorderfurche, der Bau und die Form der Ambulacra gut überein. Die kaukasische Form zeichnet sich gegenüber Holaster senonensis durch das mehr compacte Scheitelschild aus. Leider liessen sich bei der mangelhaften Erhaltung des vorliegenden Exemplares andere Charaktere nicht feststellen, so dass nach dem einzigen erkennbaren, wesentlichen Merkmale eine specifische Trennung nicht gerechtfertigt erscheint.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem Senon am Schamkal Dagh in Daghestan.

Toxaster Agassiz.

Toxaster complanatus Ag.

1853. Echinospatagus cordiformis, *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét. t. VI, p. 155, Taf. 840.
1873. „ „ *de Loriol*, Echinides crétacés de la Suisse, p. 343, Taf. 29, Fig. 1—7.

Toxaster complanatus liegt mir in drei typischen Exemplaren vor.

Vorkommen: Diese wohl bekannte neocome Art wurde bisher nur von Karakasch*) in den Neocomsandsteinen vom linken Ufer des Assa Flusses (Nordabhang des Kaukasus) namhaft gemacht. Die von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem grauen Mergel bei Tanus in Daghestan.

Toxaster gibbus Ag.

1853. Echinospatagus gibbus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., t. VI, p. 160, Taf. 841.
1873. „ „ *de Loriol*, Echinides crétacés de la Suisse, p. 349.

Toxaster gibbus unterscheidet sich von der vorher genannten Art namentlich durch seine stark aufgeblähte, beinahe conische obere Seite und den nach vorne gerückten Scheitel. Diese charakteristischen Merkmale der ausschliesslich mediterranen, neocomen Art zeigen sich auch an einem Exemplare vom Kaukasus.

Vorkommen: Aus dem grauen Mergel bei Tanus in Daghestan.

Toxaster Collegnii Sismonda.

Synonymie bei *Wright*, British cret. Echinoder., 1882, Pal. Soc. Bd. XX, p. 283, Taf. 64, Fig. 4.

Ein Exemplar schliesst sich durch seine äussere Form und namentlich durch die, in je einer Furche gelegenen, Ambulacra an Toxaster Collegnii sehr nahe an, zeichnet sich aber durch die etwas steiler abfallende vordere Seite aus.

Vorkommen: In dem grauen Mergelkalke am Schamkal Dagh (Daghestan), wahrscheinlich über den lichten grünen sandigen Kalksteinen mit Terebratula valdensis. Aus dem grauen sandigen Mergel von Schamadan Gora (Daghestan) liegt ein fragmentäres Stück vor, das sich dem Toxaster Collegnii ebenfalls nähert.

Micraster Agassiz.

Micraster breviporus Ag.

Synonymie bei *Wright*, British cret. Echinoder., 1880., Pal. Soc. Bd. XX, p. 278, Taf. LXII A, Fig. 3.

Ein unvollständiges Exemplar stimmt mit dieser wohl charakterisirten Art sehr gut überein, so dass die Identificirung mit Sicherheit vorgenommen werden kann. Der verwandte Micraster laxoporus unterscheidet sich deutlich durch die stark vertieften Ambulacra und den starken Kiel an dem hinteren Interambulacrum. Micraster cor-anguinum besitzt eine stark bauchige Form, längere Ambulacra und eine scharf begrenzte Area.

Vorkommen: Das Exemplar stammt aus dem senonen, lichten, grauen, thonigen Mergel zwischen Botuk und Meni im Inneren von Daghestan.

Prenaster Desor.

Prenaster (?) carinatus n. sp.

Taf. II (I), Fig. 9 *a—e*.

Diese Art erreicht eine bedeutende Grösse, ist verlängert, vorne etwas bauchig und gerundet, hinten verschmälert und senkrecht abgestutzt. Die Dimensionen des abgebildeten Exemplares sind:

Länge	34 *mm*
Breite	28 „
Höhe	24 „

*) Travaux de la Soc. Natur. de St. Petersbourg, 1893, pag. 011.

Die Oberseite ist hoch gewölbt, die grösste Krümmung befindet sich vor dem Centrum des Körpers. Die Vorderseite ist regelmässig gerundet, mit einer sehr seichten Stirnfalte. In der Mitte des hinteren unpaaren Interambulacrums ist ein ziemlich scharfer Kiel, welcher sich von dem Scheitel bis zum Rande des Afters erstreckt. Die Hinterseite ist mit einer senkrechten Ebene abgestutzt. Die Ränder sind gerundet. Die Unterseite ist mässig gewölbt, das Plastron tritt etwas höher hervor. Der Scheitel liegt etwas excentrisch vor der Mitte und besteht aus kreisförmig angeordneten Täfelchen, welche sich leider nicht näher unterscheiden lassen. Die Ambulacralfelder sind ungleichartig. Das vordere unpaare Ambulacrum ist gerade, schmal, ziemlich lang und in einer seichten Furche gelegen. Die Porenzonen dieses Ambulacrums bestehen aus ziemlich weit von einander gelegenen Porenreihen. Das Mittelfeld zwischen diesen ist ziemlich schmal und in der Nähe des Scheitels bedeutend verengt. Die paarigen Ambulacra sind schwach vertieft, subpetaloid, gegen den Scheitel bedeutend verschmälert, während sie in der Mitte die grösste Breite erreichen und nach unten durch vereinzelte Poren bis an die Schalenbasis verlängert sind. Die vorderen paarigen Ambulacra divergiren von der Längsaxe des Körpers unter einem Winkel von ca. 75°; die hinteren treffen unter einem sehr spitzen Winkel zusammen. Die Porenzonen sind fast gleich und aus runden, ungejochten Poren gebildet. Die dichtgedrängten Porenpaare befinden sich am unteren Rande der subhexagonalen Ambulacraltäfelchen. Das Peristom liegt weit excentrisch nach vorn und ist gross und quer-oval. Das Periproct ist längs-oval, beinahe vollkommen gerundet und liegt hoch oben an der steil abgestutzten Hinterseite. — Die Sculptur, welche nur theilweise erhalten ist, besteht aus zahlreichen feinen, runden Warzen und einer nur mit starker Lupe sichtbaren Granulation. Die Fasciolen konnte ich trotz aller Mühe nicht wahrnehmen.

Verwandtschaft: Es sind nur wenige Merkmale an dieser Form, welche diejenigen der Gattung Prenaster ganz entsprechen. Die Uebereinstimmung liegt namentlich in der äusseren Form der Stellung der Mund- und Afteröffnung und in dem Bau und der Beschaffenheit der Ambulacralfelder. Indessen sind die Verschiedenheiten auch nicht unbedeutend. Einige ziemlich wichtige Merkmale von Prenaster: der stark excentrische Scheitel und die fast in einer Linie stehenden vorderen paarigen Ambulacra treten an der kaukasischen Form nicht hervor. Es ist sehr wahrscheinlich, dass es sich hier um eine neue Gattung handelt, nur ist für die Aufstellung einer solchen das vorliegende Material nicht ausreichend. Ich stelle diese Form daher vorläufig zu Prenaster, mit welchem unverkennbar eine nahe Verwandtschaft besteht.

Vorkommen: Drei Exemplare, gesammelt in den senonen Schichten am Schamkal Dagh in Daghestan.

Brachiopoda.

Rhynchonella Fischer.

Rhynchonella multiformis Roem.

1839. Rhynchonella multiformis *Roemer*, Nordd. ool. Nachtr., p. 19, Taf. 18, Fig. 8.
1861. „ „ *de Loriol*, Mt. Salève, p. 113, Taf. XV, Fig. 23—26.
1872. „ „ *Pictet*, St. Croix, V, p. 10, Taf. 195, Fig. 1—8.

Es liegen mir zahlreiche Exemplare von verschiedenen Fundorten vor, welche mit der genannten Art sehr gut übereinstimmen. Die individuellen Verschiedenheiten, welche bei dieser Art in ausgedehntem Maasse auftreten, zeigen sich auch an den kaukasischen Typen, doch zeigen im Allgemeinen alle Stücke, die ich unter dem obigen Namen zusammengefasst habe, die wichtigsten Merkmale der Rhynchonella multiformis: die charakteristische dreiseitige Form, den schmalen, scharf vortretenden Schnabel, sowie die scharfen radialen Rippen. Die grosse Variabilität liegt hauptsächlich in der Anzahl der Rippen, in der kleineren oder grösseren Wölbung der Schalen und in der Veränderlichkeit der Lage und der Ausdehnung der Depression an der Unterklappe.

Vorkommen: Diese wichtige Art des mediterranen mittleren Neocom wurde bereits von Abich[1]) aus »den neocomen, bläulichgrauen, harten Mergeln« der Umgebung von Kislovodsk angeführt und auch von den späteren kaukasischen Forschern sehr häufig in demselben Gebiete gesammelt. Karakasch[2]) hat

[1]) Vergl. geol. Grundz. 1859, p. 489.
[2]) Travaux de la Soc. Natur. de St. Pétersbourg, 1893, p. 190.

sogar einen Horizont mit Rhynchonella multiformis in den grauen Neocomkalken an dem linken Ufer des Flusses Assa ausgeschieden.

In der Sammlung Abich's finden sich einige schön erhaltene Exemplare vom Kislovodsk-Park und noch von vielen anderen Fundorten in Daghestan. In dem letzteren Gebiete sind die Exemplare aus dem grauen Mergel von Ullnaja und aus dem Konchidalt Thale am besten erhalten. Von den weiteren Fundorten: Schamadan Gora, ferner von der Strecke zwischen Hodschalmaki und Sudakar (Kreis Dargo), sowie von dem Wege zwischen Kuba und Kries und der Koissu Enge unterhalb Godoberi Aul.

Rhynchonella Deluci Pictet.

Taf. III (II), Fig. 3 *a—c* und 4 *a—d*.

1847. Rhynchonella sulcata *d'Orbigny*. Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 26., Taf. 495, Fig. 1—7.
1851. Terebratula nuciformis *Abich*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., III, p. 18 und 28.
1872. Rhynchonella Deluci *Pictet*, St. Croix, V, p. 38, Taf. 199, Fig. 7—11.

Das häufige Vorkommen dieser zierlichen Rhynchonella wurde von Abich bereits in seinem Verzeichnis von Versteinerungen von Daghestan hervorgehoben, nur kann die specifische Bestimmung, Rhynchonella nuciformis, welche Abich angibt, nicht beibehalten werden. Bei genauer Untersuchung liess sich feststellen, dass die kaukasischen Vorkommnisse mit Rhynchonella nuciformis aus dem englischen Cenoman nichts zu thun haben, sondern eher an Rhynchonella Deluci Pictet, welche im unteren alpinen Gault auftritt, anzuschliessen sind.

Dasselbe betrifft auch die Formen, welche von d'Orbigny unter dem Namen Rhynchonella sulcata Par. angeführt wurden, die aber, nach der ausführlichen Betrachtung von Pictet mit Rhynchonella Deluci ganz identisch sind.

Die Gestalt der vorliegenden Exemplare ist meist gerundet, fünfseitig, gewöhnlich wenig breiter als lang, an dem tief ausgebuchteten Stirnrande fast abgestutzt. Die Dimensionen der abgebildeten Exemplare sind folgende:

Länge	13 *mm* (1)	9 *mm* (1)
Breite	15 „ (1·15)	11 „ (1·22)
Dicke	8 „ (0·61)	6 „ (0·66)

Die Ventralschale besitzt einen mässig hohen, scharfen und sehr wenig übergebogenen Schnabel, unter dessen Spitze sich das kleine gerundete Foramen findet, das von einem kleinen schmalen Deltidium begrenzt ist. Die kurze Area ist ein wenig concav und gegen den Schnabel nur durch gerundete Kanten abgegrenzt. Die Oberfläche dieser Schale ist am oberen Theile nur sehr mässig gewölbt, beinahe flach und senkt sich mit einer breiten, tief eingedrückten Bucht schnell nach der Stirnlinie herab. Die Depression liegt nicht immer symmetrisch.

Die Dorsalschale ist stärker und gleichmässiger gewölbt und wird oft bauchig. Die grösste Wölbung befindet sich gewöhnlich in der Mitte; daselbst erreichen die Schalen auch die grösste Dicke. In der Stirngegend ist diese Klappe zuweilen etwas aufgetrieben. Der Schlosskantenwinkel beträgt ca. 100° wie an den alpinen Typen. Im jugendlichen Zustande, wie aus der Abbildung (Taf. III (II), Fig. 3 *a—c*) sichtbar ist, bilden die Schlosskanten einen etwas spitzeren Winkel. Die Seitenkanten verlaufen in einer schwach gebogenen Linie; die Stirnlinie bildet einen tief eingesenkten, scharfbegrenzten Sinus, deren Lage ziemlich veränderlich ist. Die Sculptur der beiden Klappen besteht aus feinen gleichstarken Radialrippen, welche sich bis an die Spitze des Schnabels erstrecken. Die Rippen liegen dicht an einander und sind immer einfach und flach gewölbt. Die Zahl derselben variirt verhältnismässig wenig, abgesehen von den Altersstadien und bleibt meistens in den Grenzen zwischen 35—45. Die grosse Variabilität, welche von Pictet für die alpinen Typen angegeben wurde (30—52 Rippen) zeigt sich also nicht an den Vorkommnissen vom Kaukasus, hingegen ist die Zahl der Rippen in der Depression der Ventralschale ziemlich bedeutend veränderlich. Dieselbe variirt zwischen 5—12. Die Area ist mit sehr feinen Radialrippen bedeckt, eine Eigenthümlichkeit, die bereits von d'Orbigny hervorgehoben wurde. An einzelnen Exemplaren treten auch die Anwachsstreifen hervor.

Verwandtschaft: Hinsichtlich der Beziehungen zu Rhynchonella nuciformis Sow., genügt es, zu erwähnen, dass diese englische Form stark aufgebläht ist, dass sie einen höheren und breiteren Schnabel mit bedeutend grösseren Foramen und breitem Deltidium besitzt. Die Verwandtschaftsverhältnisse zu Rhynchonella sulcata Park. wurden von Pictet eingehend besprochen. Dieselbe zeichnet sich deutlich aus durch die flachere Form und die aus weniger zahlreichen, ziemlich scharfen Rippen bestehende Sculptur. Rhynchonella Gibbsi und Rhynchonella lata lassen sich leicht durch die grössere, scharf begrenzte, glatte Area unterscheiden.

Vorkommen: Rhynchonella Deluci kennzeichnet im Akuscha Thale über den Schichten mit Perna Mulleti einen besonderen Horizont von lichtgrauem Sandsteine, welcher durch ihre zahlreichen silberglänzenden Schalen einer wahren Lumachelle gleicht. Ausserdem liegen mir noch mehrere Exemplare aus einem ähnlichen Gesteine »zwischen Botuk und Meni im Inneren von Daghestan«, einige aus der Schlucht von Taugis und aus den »Thongeoden zwischen Kora Dagh und Kupitschi« (andischer Kreis) vor.

Rhynchonella lata d'Orb.

1872. Synonymie bei *Pictet et Campiche,* St. Croix, V, p. 21, Taf. 197, Fig. 1—5.

Leider besitze ich diese charakteristische Art nur in einem einzigen Exemplare; dieselbe wurde jedoch häufig aus dem Neocom von verschiedenen Fundorten, namentlich aus der Umgebung von Kislovodsk am Nordabhange des Kaukasus namhaft gemacht.

Das von mir untersuchte Stück ist ziemlich gut erhalten und gehört einer schmaleren Varietät dieser veränderlichen Art an, da seine Breite kaum die Länge erreicht.

Vorkommen: In dem neocomen, oolithischen Sandsteine »am Wege von Kuba nach Kries« (Daghestan).

Rhynchonella rionensis n. sp.

Taf. II (1), Fig. 10 *a—d*, 11 und 12 *a—b*.

Länge	21 *mm*	(1)	17 *mm*	(1)
Breite	23 „	(1·09)	20 „	(1·17)
Dicke	17 „	(0·80)	12 „	(0·70)

Die Schale ist rundlich, dreiseitig, gewöhnlich etwas breiter als lang und mässig aufgebläht. Dies Verhältnis bleibt bei vielen von mir untersuchten Exemplaren constant. Die Ventralschale ist wenig gewölbt, beinahe flach und besitzt an der Stirnseite in der Mitte eine breite und flache Einsenkung. Der Schnabel ist sehr kurz, stark übergebogen und scharf zugespitzt. Das Foramen ist sehr klein und gerundet; das Deltidium sehr niedrig und äusserlich nicht sichtbar. Die schmalen Areen sind an dem Wirbel von ziemlich scharfen Kanten begrenzt.

Die Dorsalklappe ist stark und regelmässig gewölbt. Die grösste Wölbung und mit ihr die grösste Dicke des Gehäuses befindet sich in der Mitte. An der Stirnseite ist die Schale nur sehr wenig aufgetrieben. Der Schlosskantenwinkel ist ziemlich spitz. Die Seitenkanten sind gerundet. Die Stirnkante ist gegen die Dorsalklappe ausgebuchtet.

Die Sculptur besteht aus 16—20 starken, nicht sehr scharfen Rippen, welche nicht gleich entwickelt sind und gegen die Seiten allmälig schwächer werden. Die Furchen zwischen den Rippen sind schmäler als letztere. Manche Exemplare zeigen ziemlich scharfe Zuwachsstreifen.

Verwandtschaft: Diese Art gehört nach ihren allgemeinen Merkmalen in die Gruppe der Rhynchonella plicatilis, mit welcher sie in der äusseren Gestalt sehr grosse Aehnlichkeit besitzt, doch lässt sich die letztere Art leicht durch den etwas höheren Schnabel, das höhere Deltidium, die breitere Area und die zahlreicheren Rippen unterscheiden. Rhynchonella plicatiloides Stoliczka aus dem indischen Trichinopoly und Arialoor group nähert sich unserer Art durch die Beschaffenheit des Schnabels und des Foramens, ist aber durch ihre gerundete, fünfseitige, stark aufgeblähte Form und die zahlreicheren Rippen ausgezeichnet. Als eine weitere verwandte Art könnte auch Rhynchonella mutua Stoliczka aus der Ootatoor group erwähnt

werden. Sie weicht aber von dem kaukasischen Typus durch ihre Form und die äussere Faltung der Ventralschale ab.

Vorkommen: Diese Art wurde aus dem gelblichweissen, krystallinischen Kalksteine des Ecki Gebirges (auf dem Wege nach Lugardi) und bei Orbeli in Mingrelien gesammelt und dürfte einem senonen Horizont entstammen, da mir von dem erst erwähnten Fundorte in demselben Gesteine auch die charakteristische Gryphea vesicularis in typischen Exemplaren vorliegt.

Rhynchonella Grasiana d'Orb.

1847. Rhynchonella Grasiana *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 38, Taf. 497.
1852. „ „ *Davidson*, British cret. Brachiop., p. 96, Taf. 12, Fig. 17.
1872. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, V, p. 46, Taf. 200, Fig. 6—9.

Die wichtigsten Merkmale dieser Art: die etwas dreiseitige und stark aufgeblähte Schale, der mittelgrosse und wenig übergebogene Schnabel, sowie die aus ca. 34 starken abgeflachten Rippen bestehende Sculptur finden sich auch bei den kaukasischen Vertretern.

Vorkommen: Diese Art wurde in Europa aus dem oberen Gault und aus dem Cenoman angeführt. Die von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem glauconitischen Grünsandsteine bei Moliti im Dziroula Thale.

Terebratula Klein.

Terebratula valdensis de Lor.

1868. Terebratula valdensis *de Loriol*, Les couches valéngien d'Arzier, p. 52, Taf. IV, Fig. 1—2.
1872. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, V, p. 66, Taf. 101, Fig. 11—15.

Die Charaktere: beträchtlich verlängerte Form, der kurze, wenig übergebogene Schnabel mit dem grossen Foramen und dem sehr kleinen, niedrigen Deltidium, sowie das Auftreten zweier gerundeter Falten an der Dorsalschale, welche an den vorliegenden Exemplaren deutlich hervortreten, stimmen in jeder Beziehung mit der genannten Art aus dem alpinen Neocom überein.

Terebratula acuta, welche den vorliegenden Exemplaren ebenfalls ziemlich nahe steht, unterscheidet sich leicht durch die mehr verlängerte Form, das höhere Deltidium und die stärker hervortretenden Falten. Terebratula sella ist breiter und besitzt ein höheres Deltidium.

Vorkommen: In dem grauen harten Mergel bei Kislovodsk. Ferner ist diese Art in demselben Erhaltungszustande bei Ullnaja, dann im Konchidalt Thal (Daghestan) und in lichten, grünen, sandigen Kalksteinen bei Sumali an dem Schamkal Dagh (Daghestan) gefunden worden.

Terebratula sella Sow.

1872. Synonymie bei *Pictet et Campiche*, St. Croix, V, p. 78, Taf. 202, Fig. 19.

Zu dieser Art können mehrere Exemplare nur mit Vorbehalt gestellt werden, da die Erhaltung derselben meist viel zu wünschen übrig lässt. Jedoch finden sich in dem vorliegenden Materiale auch einige ziemlich günstig erhaltene Stücke, welche mit den specifischen Merkmalen der Terebratula sella vollständig übereinstimmen.

Was die Verwandtschaftsverhältnisse zu der oben beschriebenen Art, Terebratula valdensis, betrifft, so kann ich hier nur erwähnen, dass sich Terebratula sella durch ihre breitere Form, das höhere Deltidium und das kleinere Foramen von Terebratula valdensis deutlich unterscheiden lässt, und dass diese Merkmale beinahe an allen kaukasischen Exemplaren hervortreten.

Vorkommen: Terebratula sella ist von Abich*) in den weissen krystallinischen Kalken bei Moliti (Imeretien) und in den bläulichgrauen, harten Mergeln bei Kislovodsk angeführt worden.

Die von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem grauen Mergel bei Kislovodsk und aus demselben Gestein von mehreren Fundorten in Daghestan (Drakly, Koissu Enge unterhalb Godoberi auf dem Wege von Kuba nach Kries und zwischen Botuk und Meni).

*) Vergl. geol. Grundz., p. 489.

Terebratula (Zeilleria) tamarindus Sow.

1836. Terebratula tamarindus *Sowerby*, in Fitton Geol. Soc., IV, p. 338, Taf. 14, Fig. 8.
1872. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, V, p. 96, Taf. 204, Fig. 1—3.

Mehrere Exemplare stimmen mit der Abbildung Sowerby's sowie mit den Jugendtypen bei Pictet so gut überein, dass ich sie mit dieser wohl bekannten Art aus dem europäischen Neocom ohne Zögern vereinigen konnte.

Vorkommen: Diese Art wurde von Abich[1]) in einem harten, halbkrystallinischen Kalksteine aus dem Nakeral Gebirge (Südabhang des Kaukasus) und in dem bläulichgrauen, harten Mergel mit Rhynchonella multiformis bei Kislovodsk (Nordabhang) gesammelt. Von dem letzten Fundorte stammen auch die von mir untersuchten Exemplare.

Terebratula cf. Moutoniana d'Orb.

1872. Synonymie bei *Pictet et Campiche*, St. Croix, V, p. 86, Taf. 203, Fig. 1—3.

Es liegen mir einige schlecht erhaltene Exemplare vor, welche sich offenbar mit Terebratula Moutoniana vergleichen lassen; da aber das Material sehr mangelhaft ist, kann man nicht mit Sicherheit entscheiden, ob diese Art selbst oder eine andere ihr verwandte vorliegt.

Der Unterschied der kaukasischen Exemplare gegen Terebratula Moutoniana liegt hauptsächlich in der mehr gerundeten Gestalt und der geringeren Dicke.

Vorkommen: Diese Art stammt aus dem grauen neocomen Kalkstein »an der linken Wand des Terek Thales nahe der Ausmündung bei Wladikawkas unweit Redant«. Dieses Vorkommen ist von besonderer Wichtigkeit für die stratigraphischen Verhältnisse des Kaukasus. Ferner wurde Terebratula Moutoniana von Abich[2]) aus dem harten halbkrystallinischen Kalke des Nakeral Gebirges (Südabhang des Kaukasus) angeführt.

Terebratula biplicata Sow. var. Dutempleana Dav.

1847. Terebratula Dutempleana *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 93, Taf. 511, Fig. 1—8.
1852. „ biplicata var. Dutempleana *Davidson*, British cret. Brachiop., p. 55, Taf. VI, Fig. 3—9.
1867. „ „ *Schloenbach*, Brachiop. des nordd. Cenoman, Benecke's Beiträge I, p. 433, Taf. 21, Fig. 1—6.
1872. „ „ var. Dutempleana *Stoliczka*, Pal. indica cret. Brachiop., IV, p. 19, Taf. 19, Fig. 7—8, 14—17.
1890. „ Dutempleana *Blanckenhorn*, Kreide in Syrien, p. 70, Taf. III, Fig. 12—13.

Es liegen mir zahlreiche, gut erhaltene sehr grosse Stücke vor, die sich an Terebratula biplicata und zwar an die Typen, welche von d'Orbigny unter dem Namen Terebratula Dutempleana beschrieben und von Davidson als varietas Dutempleana von Terebratula biplicata betrachtet wurden, so nahe anschliessen, dass die specifische Uebereinstimmung mit voller Sicherheit angenommen werden kann.

Vorkommen: Glauconitischer Grünsandstein im Dziroula Thale bei Moliti. — Das Vorkommen der Terebratula biplicata in dem turonen hornsteinführenden Kalksteine an der Mündung des Pezkir Flusses im Gebiete von Suchum, welches von Sorokin[3]) angeführt worden ist, darf wohl unberücksichtigt bleiben, da hier ziemlich wahrscheinlich eine falsche Bestimmung vorliegt.

Terebratula Dziroulensis n. sp.

Taf. III (11), Fig. 1*a—d* u. 2*a—b*.

Dimensionen der abgebildeten Exemplare:

Länge	21 *mm*	(1)		22 *mm*	(1)
Breite	19 „	(0·90)		18 „	(0·81)
Dicke	13 „	(0·61)		11 „	(0·50)

[1]) l. c. p. 489 u. 495.
[2]) Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 495.
[3]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 62.

Die Form besitzt einen pentagonalen Umriss, ist länger als breit und mässig gewölbt. Die grösste Breite und Dicke liegen in der Mitte oder dem Schnabel etwas genähert. Die grosse Klappe ist wenig gewölbt und senkt sich gegen den Stirnrand ohne Ausbuchtung ziemlich schräg ab. Die kleine Klappe ist etwas stärker gewölbt und trägt einige concentrische, schwach angedeutete Anwachsstreifen. Die seitlichen Commissuren sind einfach bogenförmig gekrümmt und stossen unter dem Schnabel in einem stumpfen Winkel zusammen. Die Stirnlinie ist fast gerade und ist durch je eine scharfe Knickung von den beiden Seitenlinien abgegrenzt, so dass die pentagonale Form sehr gut zum Ausdrucke kommt. Der Schnabel ist stark gebogen und durch ein mittelgrosses, rundes Foramen abgestumpft. Das Deltidium lässt sich nicht deutlich unterscheiden, dürfte aber sehr klein, niedrig und vom Schnabel fast bedeckt sein.

Verwandtschaft: Terebratula Dziroulensis zeigt wenige Beziehungen zu den bisher bekannten Terebrateln. Die einzige verwandte Form, Terebratula biplicata var. Dutempleana Dav., lässt sich leicht unterscheiden durch das Vortreten der Falten an den beiden Klappen, den abweichenden, fast S-förmigen Verlauf der Seitennähte und das sehr grosse Foramen.

Vorkommen: Es liegen mir mehrere Exemplare aus dem glauconitischen Gault-Sandsteine im Dziroula Thale bei Moliti vor.

Terebratula carnea Sow.

1842. Terebratula carnea *Sowerby*, Min. Conch., I, p. 47, Taf. 15, Fig. 5—6.
1647. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 103, Taf. 513, Fig. 5—8.
1852. „ „ *Davidson*, British cret. Brachiop., p. 67, Taf. VII, Fig. 1—5.
1890. „ „ *Blanckenhorn*, Beiträge zur Geol. Syriens, p. 70, Taf. III, Fig. 14.

Von diesem Typus sind meist erwachsene Individuen vorhanden und zwar ausser der typischen Vertreter auch einige Exemplare, welche durch ihre verlängerte und wenig aufgeblähte Form der Sowerby'schen Varietät Terebratula carnea elongata entsprechen, während sich andere durch den stark-übergebogenen Schnabel der Terebratula semiglobosa sehr nahe anschliessen.

Vorkommen: Die vorliegenden Exemplare waren meistens bereits von Abich bestimmt. Von Sorokin wurde Terebratula carnea aus grauen krystallinischen Kalken des Ecki Gebirges am linken Ufer des Flusses Civi (Mingrelien) und aus weissen thonigen Schichten von mehreren Fundorten im Gebiete von Suchum[3]) angeführt.

Alle von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem Kreidezuge, welcher sich von Muri nach Orbeli in nordwestlicher bis südöstlicher Richtung erstreckt. Das Gestein ist ein gelblichgrauer krystallinischer Kalkstein. — Fundorte: Unter dem Kloster Saermi, beim Dorfe Muri, Orbeli (unter dem Nakuralesch, Letschgoum).

Lamellibranchiata.

Vola (Janira) Klein.

Vola (Janira) atava Roem.

1839. Pecten atavus *Roemer*, Nordd. ool. Nachtr., p. 29, Taf. 18, Fig. 31.
1846. Janira atava *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 627, Taf. 442, Fig. 1—3, 5.
1861. „ „ *de Loriol*, Mt. Salève, p. 105, Taf. 14, Fig. 1.
1870. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 237.

Die vier mir vorliegenden Exemplare von Janira sind allerdings nur fragmentarisch erhalten, zeigen aber eine grosse Uebereinstimmung mit den typischen Vertretern der neocomen Janira atava. — Ein stark abgeriebenes, ausgewachsenes Exemplar besitzt, ähnlich wie Janira neocomiensis, sehr wenig vertiefte Zwischenräume zwischen den Rippen, unterscheidet sich aber von ihr durch deutliche Spuren von eingeschalteten Radialrippen, wie sie nur bei Janira atava auftreten.

---

[1]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 62.
[2]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 104.
[3]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 62.

Vorkommen: Abgesehen von einem mir geographisch unbekannten Fundorte — Bosseni Katsch — wurde diese Species nur in Daghestan gesammelt: In dem harten, grauen Mergelkalke auf dem Wege von Etschetschil nach Meschelta unterhalb Butzrach; in dem grünen thonigen Mergel zwischen Lässa und Schatt (System des Schach Dagh) und im gelblichen Sandsteine von Tanus. Von Abich wurde dieselbe Art aus dem Gysal Don am Nordabhange des Kaukasus angegeben.

Gervillia Defrance.

Gervillia aliformis Sow.

1819. Modiola alaeformis *Sowerby*, Min. Conch., p. 93, Taf. 251.
1851. Avicula Rhodani *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 494, Taf. 41, Fig. 2.
1853. Gervillia aliformis *Pictet et Renevier*, Terr. aptien, p. 122, Taf. 18, Fig. 1.
1868. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 86, Taf. 158, Fig. 1.

Die wohlerhaltenen kaukasischen Stücke, welche ich zu der genannten Art stelle, scheinen etwas weniger aufgebläht zu sein, als die Formen aus dem europäischen Aptien und lassen ausserdem auch in ziemlich erwachsenem Zustande radiale, von der Spitze des Wirbels ausstrahlende Rippen unterscheiden, während solche bei den europäischen Vorkommnissen nur an den Jugendformen beobachtet wurden; in den anderen Merkmalen herrscht jedoch grosse Uebereinstimmung.

Gervillia anceps, welche von Abich, Favre etc. von verschiedenen Fundorten im Kaukasus angeführt wurde, besitzt eine mehr verlängerte und bedeutend flachere Form mit einem verhältnismässig langen vorderen Flügel.

Vorkommen: Grüne, mergelige Sandsteine vom Havjidara Pass und Grünsandsteine zwischen Hadschimaky und Ullnaja in Daghestan.

Gervillia Forbesiana d'Orb.

1826. Gervillia solenoides *Sowerby*, Min. Conch., p. 16, Taf. 510, Fig. 1—4.
1845. „ Forbesiana *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 486, Taf. 396, Fig. 5—6.

Der ausführlichen Beschreibung d'Orbigny's dieser interessanten Art kann ich hier nur die Bemerkung beifügen, dass sich an den Steinkernen zwei Längsfurchen — eine längs des Vorder- und die andere längs des Unterrandes — sowie ein grosser ovaler Muskeleindruck unmittelbar unter dem Ende des hinteren Flügels wahrnehmen lassen. Die Schalensculptur besteht aus feinen concentrischen Streifen, welche von der Mitte der Flanken ausgehen und parallel dem Unterrande gegen den Wirbel hinaufziehen.

Vorkommen: Diese Art bildet in einem grauen Mergelsandsteine des Akuscha Thales und »am Abhange des Tscherkatmeer von Artischi nach Sumali an der linken Seite des andischen Koissu« in Daghestan ganze Lumachellen. Ebenso liegen mir einige Exemplare in einem lumachellenartigen Handstücke aus dem Tscherek Thale am Nordabhange des centralen Kaukasus vor.

Perna Brug.

Perna Mulleti Deshayes.

1842. Perna Mulleti *Leymerie*, Mém. Soc. géol. de France, V, p. 26, Taf. XI, Fig 1—2.
1845. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 496, Taf. 400—401.
1851. „ „ *Abich*, Daghestan, Zeitschr. d. deutsch. geol Gesellsch., III, p. 18.
1869. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 97, Taf. 158.

Zwei mir vorliegende Exemplare können nur mit Vorbehalt zu dieser Art gestellt werden, da ihr Erhaltungszustand sehr mangelhaft ist und die Speciesmerkmale sehr undeutlich auftreten.

Perna Forbesi aus dem englischen »lower greensand«, mit welcher ein Exemplar durch die schärfer vortretenden Radialrippen übereinstimmen könnte, weicht durch die charakteristische stark gebogene Vorderseite ab.

Vorkommen: Perna Mulleti wurde von Abich aus den »Neocomkalken bei Moliti« (Imeretien), aus dem »Neocomsandstein im Akuscha Thale« und »dem braunen, sehr sandigen Kalkstein

unmittelbar unter den Kalken des Tourtschi Dagh mit Rhynchonella nuciformis (Rhynchonella Deluci) und Ostrea Milletiana« namhaft gemacht. Die zwei von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem thonigen Grünsandstein des Akuscha Thales und von Kaschkaschila in Daghestan.

Es ist schwer, die genaue stratigraphische Stellung dieser Art zu fixiren. Die Fossilien, welche von Abich aus dem Horizonte der Perna Mulleti angegeben wurden, gehören meistens dem Aptien oder sogar dem Gault an. Sicher ist, dass der Perna Mulleti im Kaukasus keinesfalls ein neocomes Alter zukommt, da die sie einschliessenden Schichten, wie aus Abich's Profil des Akuscha Thales zu ersehen ist, über den Mergelschichten mit charakteristischen Ammoniten des Aptien und unter den Ostreen-Kalken des oberen Aptien liegen, folglich einem mittleren Horizonte des Aptien von Akuscha angehören.

Inoceramus Sowerby.

Inoceramus sulcatus Park.

1845. Inoceramus sulcatus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., p. 504, Taf. 403, Fig. 3—5.
1851. „ „ *Abich*, Foss. d. Daghestan, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., III, p. 15—17.
1853. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 499, Taf. 42, Fig. 1.
1869. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 105.

Diese weitverbreitete Art findet ihre Vertreter auch im Kaukasus. Namentlich in Daghestan am Schach Dagh und in der Umgebung der Akuscha Festung bildet Inoceramus sulcatus zusammen mit Inoceramus concentricus ganze Schichten, welche von Abich im Jahre 1848 als Inoceramen-Kalke bezeichnet wurden.

Die Bemerkung von Pictet und Campiche, dass die kaukasischen Formen dieser Art wenig zahlreiche Rippen besitzen, findet an den mir vorliegenden Exemplaren nur insofern eine Bestätigung, als auch derartige Formen neben solchen mit zahlreichen, stark vortretenden Rippen vorkommen.

Vorkommen: In der Sammlung Abich's befinden sich einige wohlerhaltene Exemplare in Begleitung des Inoceramus concentricus aus dem Koyssu Thale (avarische Koyssu) bei Gymri in Daghestan.

Inoceramus concentricus Park.

1845. Inoceramus concentricus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 506, Taf. 404.
1853. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 500, Taf. 42, Fig. 2.
1869. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 107.

Die mir vorliegenden Exemplare zeigen auffallende Uebereinstimmung mit dem im Gault häufigen und wohlbekannten Inoceramus concentricus.

Vorkommen: Diese Form war bis jetzt aus dem Kaukasus nicht bekannt. Unsere Exemplare stammen aus einem schwarzgrauen Mergelkalke bei Gymri im Koyssu Thale in Daghestan. — Die als Inoceramus latus Mant. (Cenoman) bezeichneten Formen, welche von Abich als Begleiter des Inoceramus sulcatus von demselben Fundorte und seiner westlichen Fortsetzung in der Schlucht Havjidara citirt wurden, dürften wohl ebenfalls zu Inoceramus concentricus gehören, da auf allen von mir untersuchten Handstücken Inoceramus sulcatus nur von Inoceramus concentricus begleitet ist.

Inoceramus Cripsii Mantell.

1877. Synonymie bei *Schlüter*, zur Gattung Inoceramus, Palaeontographica, Bd. XXIV. p. 277.

Die vorliegenden Stücke stimmen mit dieser weit verbreiteten senonen Art vollkommen überein.

Vorkommen: Eine vorzüglich typische Form mit feinen concentrischen Streifen auf den regelmässigen, gleich stark ausgebildeten Falten an der Oberfläche der Schale, ist in Abich's Sammlung durch ein Exemplar aus dem weissen, thonigen Mergel im Argun Thale, westlich vom Andi Kreise in Daghestan vertreten.

Aus dem weissen Mergel des Gymri Thales (avarische Koyssu) in Daghestan liegt ein Exemplar vor, welches sich durch den stark gegen den Vorderrand gerückten Wirbel von den typischen Formen unterscheidet.

Endlich findet sich auch ein grosses und sehr gut erhaltenes Exemplar vor »aus Inoceramen-Kalken unmittelbar unter der mächtigen Grenzschicht von Nagelfluh zwischen Kreide und Eocän im Arpa Thale des Daralagez nördlich vom Ararat dem palaozoischen Terrain auflagernd«. Auf diesem Exemplare aufgewachsen fand ich ein Stielglied des Austinocrinus Erckerti Dam. Dieses armenische Vorkommen verdient deshalb besondere Erwähnung, weil man daraufhin mit Sicherheit annehmen darf, dass das obere Senon in Armenien eine gleichartige Entwicklung besitzt wie im Kaukasus.

Das Vorkommen des Inoceramus Cripsii an verschiedenen Fundorten des Kaukasus und des armenischen Hochlandes wird in den Schriften der Autoren: Dubois, Abich, Favre, Simonović etc. sehr oft angegeben. Gemeinsam mit Inoceramus Cripsii werden gewöhnlich Ananchytes ovata Lam. und Inoceramus Cuvieri Lam. citirt. Was die letztere Form betrifft, die auf einen tieferen Horizont als Senon hinweist, ist es mir nicht möglich, bei der Mangelhaftigkeit des vorliegenden Materials und mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten, welche der Bestimmung von Inoceramen entgegentreten können, den Beweis für das Vorkommen in den jüngsten Kreidebildungen des Kaukasus zu erbringen. Simonović[1]) hat später im Kaukasus einen besonderen turonen Horizont mit Inoceramus Cuvieri Lam. in den mächtigen Kreideschichten beim Dorfe Zaischi und am mittlereren Laufe des Djuma Flusses ausgeschieden.

Interessant ist der Umstand, dass in den in neuerer Zeit publicirten Schriften von Léon Dru[2]) über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Kislovodsk, aus welcher Abich das Vorkommen von Inoceramus Cuvieri mit Inoceramus Cripsii verzeichnet hatte, und von Bogdanovitsch[3]) über die Geologie von Transkaspien, Inoceramus Cuvieri in den Horizonten mit Inoceramus Cripsii nicht mehr angegeben wird. Es wäre angezeigt, die älteren Angaben, nach welchen Inoceramus Cuvieri in die senonen Ablagerungen hinaufsteigt, mit einer gewissen Reserve aufzunehmen.

Inoceramus Cripsii wurde von russischen Geologen in den senonen Kalken in der Umgebung von Kislovodsk[4]), in der Lissaj Gora[5]), im Ladžanuri Thale[6]), nördlich von Kutais etc. gesammelt. Von diesen Fundorten findet sich in der vorliegenden Sammlung kein Exemplar.

Pinna Linné.

Pinna Robinaldina d'Orb.

1844. Pinna Robinaldina *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 251, Taf. 303, Fig. 3.
1867. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 532, Taf. 139, Fig. 3—6.
1868. „ „ *de Loriol*, Gault du Causne, p. 82, Taf. X, Fig. 3—5.

Die Sculptur der Schale weicht von den Abbildungen bei d'Orbigny etwas ab, da die Längsrippen weniger zahlreich zu sein scheinen; jedoch entspricht die Abbildung der Pinna Robinaldina, welche de Loriol gibt, sowohl in der Form, wie in der Sculptur der kaukasischen Form so vorzüglich, dass ich die Bestimmung als sichergestellt betrachten kann.

Vorkommen: Abich hat bereits eine Pinna Robinaldina aus dem Akuscha Thale in Daghestan beschrieben. Von diesem Fundorte liegen mir zwei Exemplare aus einem mergeligen Sandsteine vor; zwei weitere Exemplare stammen aus einem grauen Sandsteine der Umgebung von Meschelta (Daghestan).

Der Horizont dieser Art dürfte, nach der Angabe Abich's, etwa dem oberen Aptien entsprechen (über den Schichten mit Perna Mulleti).

Plicatula Lamarck.

Plicatula sp. ex aff. Fourneli Coqu.

1862. Plicatula Fourneli *Coquand*, Géol. et Paléont. de la Province de Constantine, p. 220, Taf. XVI, Fig. 5—6.

Die drei schlecht erhaltenen Exemplare weichen von allen mir bekannten Formen so sehr ab, dass ich sie mit keiner vereinigen kann und stellen höchst wahrscheinlich eine neue Art dar, für deren Feststellung allerdings das dürftige Material nicht ausreicht.

---

[1]) Geol. Untersuch. im Ingur Thale. Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 96.
[2]) Bull. Soc. géol. de France, 1884, III sér. XII, p. 492.
[3]) Notes sur la géol. de l'Asie centrale, 1889, p. 37.
[4]) *Simonović, Bacević, Sorokin*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1876, p. 17.
[5]) Von denselben l. c. 1875, p. 48.
[6]) Von denselben l. c. 1876, p. 39.

Die nächst verwandte Form dürfte Plicatula Fourneli aus dem Cenoman von Algier sein, welche sich der kaukasischen Form durch die aus zahlreichen gestachelten Radialrippen bestehende Sculptur nähert, sich jedoch leicht durch die flachgedrückten, nahezu gleichseitigen Schalen unterscheidet.

Plicatula spinosa Mantell aus dem europäischen Cenoman, welche in der Form der Schale mit den kaukasischen Exemplaren übereinstimmt, zeichnet sich durch wenig zahlreiche, mit vereinzelten Stacheln versehene Rippen und durch flachere Schalen aus.

Die kaukasische Form besitzt einen ovalen, verlängerten Umriss, eine stark gewölbte Unterschale und eine ganz flache Oberschale. Die Sculptur besteht auf beiden Schalen aus zahlreichen, vielfach gestachelten Radialrippen.

Vorkommen: Diese Plicatula wurde in dem glauconitischen Grünsandsteine des Dziroula Thales bei Moliti gesammelt.

Anomia Linné.

Anomia laevigata Sow.

1836. Anomia laevigata *Sowerby* (Fitton) Trans. of the geol. Soc., vol. IV, Taf. XIV, Fig. 6.
1847. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 755, Taf. 489, Fig. 4–6.
1851. „ „ *Abich*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., III, p. 30.
1867. „ „ *Eichwald*, Lethaea rossica, p. 412.

Die Exemplare, welche mir vorliegen, sind zu wenig gut erhalten, um eine ganz sichere Bestimmung zu erlauben. Nach einer sorgfältigen Prüfung konnte ich doch an dieser interessanten Form einige Charaktere auffinden, welche die bereits von Abich ausgesprochene Uebereinstimmung mit Anomia laevigata aus dem englischen »lower greensand« bestätigen.

Vorkommen: Diese perlmutterglänzende Muschel bildet eine feste Breccie in grauen, sandigen Mergeln, welche »mit grosser Regelmässigkeit durch die Ablagerungen des Akuscha Thales«, zwischen den Schichten mit Aucella caucasica und jenen mit Perna Mulleti und anderen Bivalven hindurchziehen. Von besonderem Interesse ist das Vorkommen derselben Art bei Kislovodsk, da die Gesteinsbeschaffenheit der Umhüllungsmasse dieser Muschel identisch ist mit jener im entfernt liegenden Akuscha Thale. Eine Verwechslung der Etiquetten scheint ausgeschlossen zu sein, da die Angabe von Abich: »zweifelhaftes Genus aus dem Gault bei Kislovodsk« für die vorliegenden Muscheln wohl stimmt. Der Horizont dieser Art dürfte nach einigen in dieser Anomia-Breccie eingeschlossenen Thetis major, dem oberen Aptien entsprechen.

Alectryonia de Waldh.

Alectryonia rectangularis Roem.

1839. Ostrea rectangularis *Roemer*, Ool. Nachtr., p. 24, Taf. 18, Fig. 15.
1846. „ macroptera *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 695, Taf. 465.
1861. „ rectangularis *de Loriol*, Mt. Salève, p. 108, Taf. 14, Fig. 6–7.
1869. „ „ *Coquand*, Ostreen, p. 187, Taf. 72, Fig. 5–12.
1871. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 275, Taf. 184, Fig. 1–4.

Zwei als Bruchstücke vorliegende Exemplare stimmen mit dieser namentlich für das mittlere Neocom (Hauterivien) sehr charakteristischen Art genau überein.

Zu dieser Art stelle ich auch ein anderes Fragment, welches sich allerdings durch die stärkeren Rippen und durch den nicht abgeflachten Rückentheil der Schale der englischen Alectryonia macroptera Sow. etwas nähert.

Vorkommen: Lichtgrauer sandiger Mergel der Schamadan Gora (Tilitt) in Daghestan; Weg von Kuba nach Kries. Das dritte Exemplar stammt aus dem gelblichen Sandsteine der Höhe von Gunib (Daghestan).

Von Interesse ist das Vorkommen der Alectryonia rectangularis in dem Nordwest—Südost streichenden Kreidezuge zwischen Muri und Orbeli (nördlich von Kutais), welches von den russischen Geologen angegeben wurde.*)

*) *Simonović, Sorokin, Bačević*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 60.

Alectryonia Milletiana d'Orb.

1846. Ostrea Milletiana *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 712, Taf. 472, Fig. 5—7.
1851. „ „ *Abich*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., III, p. 19.
1869. „ „ *Coquand*, Ostrea, p. 155, Taf. 59, Fig. 11—16.
1871. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 309, Taf. 194, Fig. 7—9.

Abich hat bereits eine Ostrea Milletiana aus dem sandigen Mergel von Tourtschi Dagh und aus den oolithischen Kalken zwischen Kunruch und Ulutschra in Daghestan angeführt.[1]) Die vorliegenden Exemplare stimmen mit der genannten Art vollkommen überein. Die Identificirung derselben ist in Folge der ziemlich günstigen Erhaltung bis auf die Einzelheiten des Baues begründet. Als einzige nennenswerthe Abweichung einiger Exemplare ist die verhältnismässig grössere Breite des Flügels an dem Vorderrande zu erwähnen. Andere Charaktere dagegen, wie die Flachheit des Gehäuses, die Art der Berippung, die Stellung und Form des Muskeleindruckes und der Ligamentgrube, sind genau identisch mit denjenigen bei Alectryonia Milletiana.

Vorkommen: Im dunkelgrauen oolithischen Sandsteine im Kotschalmaki Thale und am Hawjidara Pass in Daghestan. Den Lagerungverhältnissen nach, dürfte diese Art einem Horizonte über den Schichten mit Exogyra Couloni entstammen.

Gryphaea Lam.

Gryphaea vesicularis Lam.

1868. Synonymie bei *Coquand*, Monogr. du genre Ostrea, p. 35, Taf. XIII, Fig. 2—10.

Es liegen mir zwei Exemplare vor, welche mit dem Typus dieser senonen Art sehr gut übereinstimmen.

Vorkommen: Gelblichgraue, krystallinische Kalke des Senon vom Ecki Gebirge, am linken Ufer des Civi Flusses in Imeretien. Diese charakteristische Art, dürfte nach dem Gesteinshabitus der Matrix zu schliessen aus dem mittleren Horizonte dieser mächtigen und ausgedehnten obercretacischen Kalkserie herstammen. Von Sorokin[2]) wurde Gryphaea vesicularis in den weissen thonigen und mergeligen Kalken des Gebietes von Suchum an verschiedenen Fundorten gefunden.

Exogyra Say.

Exogyra Couloni d'Orb.

1846. Exogyra Couloni *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét. III, p. 698, Taf. 466, Fig. 6—7.
1869. „ „ *Coquand*, Monogr. du genre Ostrea. p. 180, Taf. 65, Fig. 10, Taf. 71, Fig. 8—10, Taf. 74, Fig. 1—5, Taf. 75, Fig. 1—6, 22.

Diese wichtige Leitform des mittleren Neocom wurde häufig von verschiedenen Fundorten im Kaukasus angeführt. In den Sammlungen von Abich sind nur drei Exemplare vorhanden, deren Uebereinstimmung mit der typischen europäischen Exogyra Couloni so vollständig ist, dass man eine nähere Beschreibung gänzlich unterlassen kann.

Vorkommen: Für die stratigraphische Gliederung ist das Auftreten der Exogyra Couloni in den Kreideablagerungen des Kaukasus von sehr grosser Wichtigkeit. Bereits von Abich[3]) wurde sie aus den oolithischen sandigen Kalken im Gysalthal und aus dem bläulichgrauen harten Mergel der Umgebung von Kislovodsk angegeben. Am Südabhange des Kaukasus wurde Exogyra Couloni von Sorokin und Bogdanovitch[4]) aus einem grauen Mergel unter dem Grünsandstein mit Belemnites semicanaliculatus und Sonneratia Beudanti im Čheremeli Thale und von Favre[5]) an verschiedenen Fundorten

[1]) Vergl. geol. Grundz., p. 477.
[2]) Mater. zur Geol. des Kaukasus 1877, p. 62.
[3]) Vergl. geol. Grundz. p. 489 und 494.
[4]) Mater. zur Geol. des Kaukasus 1886, p. 40.
[5]) Centr. Caucase.

in der Umgebung von Kutais gesammelt. Endlich ist auch das Vorkommen dieser Art am Mangischlak Gebirge in Transkaspien, welches von Andrussov[1]) angegeben wurde, von grossem Interesse. — Die mir vorliegenden Exemplare stammen von drei verschiedenen Fundorten: Das eine wurde in den dunkelgrauen Sandsteinen von Hawjidara in Daghestan gesammelt, das zweite Exemplar stammt aus dem gelblichen Sandstein »oberhalb der Malmschichten von Tamisky-aul« und das letzte wurde im grauen Sandstein des Mangischlak Gebirges gefunden.

Exogyra cf. Leymerie Desh.

1842. Ostrea Leymerie *Deshayes*, in Leymerie Mém. Soc. géol. de France, V, p. 28, Taf. 13, Fig. 4.
1846. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét. III, p. 704, Taf. 469.
1869. „ „ *Coquand*, Monogr. du genre Ostrea, p. 179, Taf. 70, Fig. 14—17, Taf. 71, Fig. 6—7.
1871. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 296, Taf. 191, Fig. 1—2.

Ein Exemplar schliesst sich durch seine breite zusammengedrückte Form an Exogyra Leymerie sehr nahe an; jedoch lässt der Erhaltungszustand nicht alle Charaktere dieser Art aus dem mediterranen Urgo-Aptien erkennen. Ausserdem ist die Oberfläche der Unterschale dieser kaukasischen Form anders sculpturirt, indem sie nur zwei unregelmässig verlaufende, gerunzelte Radialrippen aufweist, während bei Exogyra Leymerie die Rippen gewöhnlich zahlreicher und viel schwächer sind; dabei lässt sich das Niveau des kaukasischen Vorkommens mit dem europäischen nicht vollständig identificiren.

Vorkommen: Das vorliegende Exemplar stammt aus einem grauen Sandsteine von Tscherkat (Daghestan). Sonst wurde Exogyra Leymerie von Abich[2]) aus der Gipfelregion des Schach Dagh (Daghestan) und aus den Ostreen-Kalken bei Kislovodsk namhaft gemacht. An dem letzteren Fundorte bildet Exogyra Leymerie, wie aus dem lehrreichen Profil von Abich zu ersehen ist, einen besonderen Horizont zwischen den Schichten mit Exogyra Couloni d'Orb. und Exogyra aquila d'Orb.

Exogyra aquila d'Orb.

1869. Synonymie bei *Coquand*, Monogr. du genre Ostrea, p. 158, Taf. 61, Fig. 4—9.

Die wichtigsten specifischen Merkmale der Exogyra aquila: die breite, gewölbte Unterschale und flache, scheibenförmige Oberschale, sowie die nur aus starken concentrischen Wachsthumsstreifen gebildete Sculptur finden sich auch an den kaukasischen Stücken.

Vorkommen: Diese bezeichnende Art bildet bei Kislovodsk unter den Schichten mit Hoplites Deshayesi einen besonderen Horizont, welcher bereits von Abich festgestellt wurde. Dieser Horizont dürfte seiner stratigraphischen Stellung nach dem oberen Neocom (Urgonien) entsprechen.

Die von mir untersuchten Exemplare stammen nur aus Daghestan: von Gunib aus dem Akstafa Thale und von der Ajmak Festung. Dieses Vorkommen von Exogyra aquila in Daghestan liefert wieder den Beweis von der Gleichmässigkeit in der Entwicklung der Kreide des Grünsandsteins vom Nordabhange des Kaukasus von der Umgebung des Ortes Kislovodsk bis nach Daghestan.

Beachtenswerth sind auch die Vorkommnisse dieser Art, welche in der Umgebung von Kutais und zwischen Muri und Orbeli am Südabhange des Gebirges von den russischen Geologen[3]) angegeben sind.

Exogyra columba Lam. var. caucasica Anth.

1869. Synonymie bei *Coquand*, Ostrea Ratibonensis, Monogr. du genre Ostrea, p. 121, Taf. 45, Fig. 8—12.
1870. Ostrea columba *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 319.
1871. Exogyra „ *Stoliczka*, Cret. Pelecypoda of southern India, p. 462, Taf. 35, Fig. 1—4.

Die äussere Gestalt der vorliegenden unteren Schalen weicht durch die höhere Wölbung, den bedeutend zugeschärften Rücken und den stark nach der Seite gedrehten Schnabel von den typischen Vorkommnissen dieser sehr bezeichnenden Art ab. Mit Rücksicht auf die Variabilität, welche bei dieser Art öfter beobachtet

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanst. Wien 1888, p. 274.
[2]) Vergl. geol. Grundz. p. 489.
[3]) *Sim.*, *Sor.*, *Bač.* Mater. zur Geol. d. Kauk. 1875, p. 80 u. Mater. zur Geol. d. Kauk., (Sorokin) 1877, p. 38.

wurde, erlaubte ich mir aber auf die erwähnten Differenzen hin nicht die Aufstellung einer neuen Art, sondern glaube, dass es sich nur um eine locale Varietät handelt.

Diese kaukasische Form der Exogyra columba zeigt nach den angegebenen Charakteren gewisse Beziehungen zu Exogyra conica d'Orb. und haliotidea d'Orb., doch unterscheidet sich die erstere durch ihren viel schärferen Kiel an dem Rückentheile der unteren Schale und die gröberen concentrischen Streifen, die letztere durch den wenig vorspringenden Schnabel. Exogyra columbina Romanovski[1]) aus der oberen Kreide in Turkestan zeichnet sich durch ihre flachere Schale und den weniger gedrehten Schnabel aus.

Vorkommen: Es liegen mir mehrere Exemplare aus den grauen dichten Kalken beim Dorfe Adjara im Rion Thale (Hoch Radtscha) und in den grauen thonigen Kalken bei der Festung Muri (Letschgoum) vor.

Die stratigraphische Stellung sowie die Gliederung dieser mächtigen Kalke, welche stellenweise Exogyra columba enthalten und eine sehr ausgedehnte Verbreitung, namentlich im Gebiete von Suchum und in der Umgebung von Kutais besitzen, lässt sich nicht leicht aus der vorliegenden kaukasischen Literatur eruiren. Abich[2]) und Favre[3]) haben diese Kalke, welche nach Abich eine Mächtigkeit von 800 Fuss besitzen, als Senon bezeichnet und die meisten russischen Autoren haben sich dieser Meinung angeschlossen. Sorokin[4]) dagegen hat für die Kalke mit Exogyra columba in dem Gebiete von Suchum, welche eine nordwestliche Fortsetzung der oberen Kreide-Kalke von Letschgoum zu sein scheinen, ein turones Alter angegeben. Nachdem von Sorokin aus diesen Kalken neben Exogyra columba noch einige andere Fossilien (Caprina Aguilloni Lam., Terebratulina gracilis Schl., Terebratula striata d'Orb., Terebratula biplicata Sow., Ostrea n. sp. und Eschara seculiformis Reuss) genannt wurden, welche hauptsächlich auf Turon hinweisen, wäre es angezeigt, die früher genannten Kalke der oberen Kreide mit Exogyra columba aus den Gebieten von Radtscha und Letschgoum als Aequivalente dieser Turon-Kalke aus dem benachbarten Gebiete von Suchum zu betrachten. Wir werden im Folgenden bei Besprechung der stratigraphischen Ergebnisse noch einmal auf diese Frage zurückkommen, welche allerdings erst durch neue Untersuchungen an Ort und Stelle endgiltig gelöst werden kann.

Aucella Keyserling.

Aucella Coquandi d'Orb.

1845. Inoceramus Coquandi *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 505, Taf. 403, Fig. 6—8.
1869. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 111, Taf. 160, Fig. 9—10.

Zwei mir vorliegende Exemplare stimmen in jeder Beziehung mit den Abbildungen dieser Art, insbesondere mit jenen von Pictet und Campiche, überein. Nur die charakteristischen Ohren lassen sich in Folge der mangelhaften Erhaltung an den von mir untersuchten Exemplaren nicht wahrnehmen.

Vorkommen: Sandige Schichten bei Akuscha, welche dem unteren Gault angehören. Diese Art war bis jetzt aus dem Kaukasus noch nicht bekannt geworden, wurde aber von Bogdanovič[5]) aus dem Gault von Jelli-dagh im turkmenischen Khorassan angegeben.

Aucella caucasica Abich.

Taf. III (II), Fig. 5 *a—b*.

1851. Aucella caucasica *Abich*, Verz. d. Foss. v. Dagh. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. III, p. 31, Taf. II, Fig. 1
1868. „ „ *Eichwald*, Lethaea rossica, II *a*, p. 523.

Diese von Abich beschriebene Art schliesst sich sehr nahe an Aucella Coquandi an. Die Schale hat, wie auch bei dieser Art, einen ovalen Umriss und ist erheblich länger als breit. Die schmälere Vorderseite der linken Klappe ist stark gewölbt und besitzt am oberen Rande einen stark abgesetzten Flügel.

[1]) Mater. zur Geol. des Turkestan, II, p. 58, Taf. XV, Fig. 4.
[2]) Vergl. geol. Grundz., p. 492,
[3]) Centr. Caucase, p. 90.
[4]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 64.
[5]) Asie centrale, I, 1889, p. 125.

Die hintere Partie der Schale ist flach verbreitert und fällt gegen den Hinterrand allmälig ab. Der Schnabel ist nach vorne gerückt und ragt über den Schlossrand hervor. Die rechte Klappe ist ganz flach und nur am Schlossrande schwach aufgetrieben. Die Ohren sind an mir vorliegenden Exemplaren fast immer abgebrochen; nach Abich dürfte das Ohr der rechten Klappe stark hervortreten.

Die Ornamentik dieser sehr dünnschaligen Muschel ist leider sehr mangelhaft erhalten, da ganze Schalenexemplare in dem vorliegenden Materiale nicht vorhanden sind, doch gestatten einige vereinzelte Schalenreste und mehrere besser erhaltene Steinkerne, die feinere Sculptur zu erkennen. Dieselbe besteht aus radialen und concentrischen Streifen. Die Abbildungen, welche Abich gibt, zeigen eine schärfere und nicht genau mit den vorliegenden Exemplaren übereinstimmende Sculptur. Ausserdem ist an der Seitenansicht (Taf. II, Fig. 1 *c*) die rechte Schale zu flach abgebildet. Ich bringe deshalb eine neue Abbildung, welche eine genauere Wiedergabe der nach den von mir untersuchten Exemplaren ergänzten Sculptur sowie eine richtige Darstellung der rechten Schale bieten dürfte.

Diese Art unterscheidet sich von der vorher beschriebenen durch die flachere Wölbung der linken Schale und die geringere Breite des vorderen Flügels. Ausserdem ist der Schnabel dieser Schale verhältnismässig schlanker und bedeutend weniger gekrümmt.

Vorkommen: Aucella caucasica charakterisirt nach der Angabe von Abich einen besonderen Horizont von lockerem sandigen Mergel über dem fossilreichen, geodenführenden Mergel im Akuscha Thale, welcher nach oben zu immer kalkiger wird und rasch »in graue Plänerschichten mit Exogyren und Inoceramen« übergeht. Ausser von Akuscha liegen mir noch einige Exemplare vor: aus dem »eisenschüssigen Grünsande bei Meschelta (Kreis Andr)« und aus den grauen Sandsteinen vom Schamkal-dagh. — Das Alter der sandigen Mergel mit Aucella caucasica im Akuscha Thale dürfte, der stratigraphischen Stellung nach, dem oberen Gault entsprechen.

Cucullaea Lamarck.

Cucullaea glabra Park.

1844. Arca fibrosa *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 212, Taf. 312.
1852. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 463, Taf. 37, Fig. 2.
1867. „ glabra *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 456.
1868. „ „ *Eichwald*, Lethaea rossica, II *a*, p. 568.

Das am besten erhaltene Exemplar zeigt einen schief-ovalen Umriss, dessen Länge bedeutend grösser ist als die Höhe. Der Vorderrand ist kurz gerundet, der Bauchrand sehr flach gebogen, der Hinterrand breit, mit einer Ausbuchtung in der Mitte. Der Schlossrand ist geradlinig, die Wirbel sind stark gekrümmt und ein wenig nach vorne gerückt. Die kurze, gerundete vordere Seite der Schale schliesst sich mit einem flachen Felde an den Schlossrand an, während die Hinterseite sehr steil abfällt und in der Mitte zwei nur am Wirbel deutlich erkennbare Rippen besitzt. Die Schale ist mit concentrischen Streifen bedeckt, von welchen einige stärker hervortreten. An dem oberen Theile der Wirbel sind ausserdem noch feine Radialrippen vorhanden. Die Area ist breit, dreieckig und mit weit abstehenden, unter dem Wirbel convergirenden Linien verziert. — Das Schloss ist nicht sichtbar.

Auch zwei andere, nur als Bruchstücke erhaltene Exemplare zeigen Uebereinstimmung mit den oben ausführlich geschilderten Merkmalen der Cucullaea glabra, so dass ihre Zugehörigkeit zu derselben ausser Zweifel steht.

Vorkommen: Diese Form wurde von Abich in Geoden von grauen, sandigen Mergelkalken im Gundelen Thale, zwischen Baksan und Naltschik und im Akuscha Thale gesammelt. Eichwald hat eine Cucullaea glabra aus dem Gründsandsteine bei Kislovodsk beschrieben, welche sich durch weitstehende Radialrippen auf der Vorderseite auszeichnet.

Die hier beschriebenen Exemplare stammen aus dem grauen Mergelkalke des Akuscha Thales (zwei Exemplare) und aus dem Grünsandsteine bei Kislovodsk (1 Bruchstück).

Cucullaea obesa Pictet et Roux.

1852. Arca obesa *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 464, Taf. 38, Fig. 1—2.
1867. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 459.

Ein Exemplar von Cucullaea zeigt in der äusseren Form eine gewisse Aehnlichkeit mit Cucullaea glabra, unterscheidet sich aber von ihr leicht durch die verhältnismässig grössere Wölbung, die mehr gerundete Hinterseite und namentlich durch einen stumpferen Winkel des rückwärtigen Bauchrandes. Diese Charaktere entsprechen völlig denen der Cucullaea obesa aus dem Gault von Südfrankreich.

Vorkommen: Grauer Mergelkalk des Akuscha Thales.

Requienia Matheron 1872.

Requienia ammonia Goldf.

1838. Chama ammonia *Goldfuss*, Petr. Germ., II, p. 195, Taf. 138, Fig. 3.
1847. Requienia ammonia *d'Orbigny*, Terr. crét., IV, p. 250, Taf. 578.
1868. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 16, Taf. 142.

Von Interesse ist der Umstand, dass Requienia ammonia, diese wichtigste Leitform des mediterranen Urgon, bis jetzt von allen mir bekannten Autoren nur vom Südabhange des Kaukasus angeführt wurde, während vom Nordabhange kein einziges Vorkommen angegeben ist. — Bereits Abich[1]) hat eine Rudistenzone, welche in Mingrelien und Imeretien eine ausgedehnte Verbreitung besitzt, in seinem Profile durch das Gebiet von Okriba ausgeschieden. Dieselbe ist aus dichten, gelblichweissen, manchmal krystallinischen Kalksteinen und Dolomiten zusammengesetzt, welche Requienia ammonia und grosse Nerineen einschliessen. Abich hat diese Zone im Kaukasus mit der unteren Rudistenzone d'Orbigny's verglichen. Favre[2]) hat dieselbe Rudistenzone ebenfalls beschrieben und Requienia ammonia häufig in derselben angeführt, so zum Beispiel: von Kutais, Khvamli, Sotsaliko, den Meskischen Gebirgen, Ksan Thal, Erzo etc. Von Bačević[3]) wurde diese Zone im Gebiete von Kutais in das untere Neocom gestellt, doch ist es vielmehr wahrscheinlich, dass sie dem eigentlichen Urgonien entspricht. Sie bildet die Unterlage der darauffolgenden Aptien-Schichten, welche Belemnites semicanaliculatus, Belemnites minimus und Exogyra aquila enthalten.

In der Sammlung Abich's befinden sich mehrere Exemplare, welche in der Nähe der Stadt Satchkeri und im Gebirge Sotsaliko, sowie im Tamisky-aul gesammelt wurden.

Requienia Lonsdalei Sow.

1836. Diceras Lonsdalei *Sowerby* in *Fitton*, Geol. Trans. IV, p. 158, Taf. 13, Fig. 4.
1847. Requienia „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., IV, p. 248, Taf. 576—577.
1868. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IV, p. 14, Taf. 141.

Ein fragmentäres Exemplar, weicht von allen anderen mir vorliegenden kaukasischen Requienien durch einen starken Kiel an der Externseite der Unterschale ab und nähert sich ausserordentlich der Requienia Lonsdalei, welche mit der vorhergehenden Art zusammen eine Leitform für das Urgonien darstellt.

Vorkommen: In den gelblichen dolomitischen Kalken an den Mondonachi Felsen bei der Stadt Satchkeri. Requienia Lonsdalei wurde von Favre mit Requienia ammonia sehr häufig an verschiedenenen Fundorten am Südabhange des Kaukasus angegeben.

---

[1]) Vergl. geol. Grundz., p. 466, 495.
[2]) Centr. Caucase, p. 10.
[3]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 39.

Trigonia Brugière.

1. Scaphae.

Trigonia Abichi n. sp.

Taf. III (11), Fig. 6*a—b*, 7.

Länge	62 *mm*		108 *mm*
Breite	41 „		72 „
Dicke	33 „		52 „

Die kaukasischen Trigonien erreichen im Allgemeinen sehr bedeutende Grösse. In dem vorliegenden Material befinden sich mehrere Exemplare, welche eine Länge von über 100 *mm* besitzen. Das kleinste Exemplar, eine neue Art — Trigonia Akuschaensis, von welcher im Folgenden die Rede sein wird, hat eine Länge von 34 *mm*.

Die zwei hier beschriebenen Exemplare stehen nach ihrer äusseren Form der Trigonia scapha so nahe, dass ich anfangs die Absicht hatte, diese Formen zu identificiren. Jedoch bei den näheren Untersuchungen haben sich genug abweichende Merkmale ergeben, welche hinreichend erscheinen, um eine neue Species zu charakterisiren.

Der Umriss der Schale ist verlängert, viereckig. Der Vorderrand ist flach gekrümmt und geht unter einem fast rechten Winkel mit abgestumpftem Scheitel in den Bauchrand über. Der letztere bildet einen leichten Bogen und geht rückwärts in den stark convexen Hinterrand über. Der Schlossrand ist an dem Vordertheile ein wenig concav und rückwärts convex.

Die Vorderseite der Schale ist bauchig, und zwar befindet sich die grösste Wölbung an dem Wirbel; von hier fällt die Schale fast senkrecht nach vorn und flacht nach unten ab.

Die Wirbel sind niedrig, stumpf und sehr wenig nach hinten gekrümmt. Der Vordertheil der Schale ist mit 14 deutlichen Rippen bedeckt, deren Aussehen und Verlauf sich ganz abweichend von den verwandten Arten gestalten. Die ersten fünf bis sechs Rippen, welche an dem Wirbel liegen, laufen in einem ventralwärts convexen Bogen von dem Vorderrand bis zur Kante, durch welche das Arealschildchen abgegrenzt ist, die folgenden sind noch stärker gebogen und in der Mitte geknickt. Die ersten Rippen folgen regelmässig auf einander, sind scharf markirt, breit und vollkommen glatt, nur am hinteren Drittel besitzen sie deutliche Spuren einer Arealkante. Die übrigen Rippen zeigen einen unregelmässigen Verlauf; sie sind in Knoten aufgelöst und haben breite Zwischenräume.

Die Area ist breit und nur am oberen Theile durch eine gebogene Kante von den Flanken abgegrenzt. Rückwärts sind die Kanten beinahe ganz abgerundet, und die Area geht in die Flanken über. Unmittelbar unter dem Wirbel trägt sie scharfe Rippen, sonst ist sie ganz glatt und nur mit concentrischen, nicht scharfen Anwachsstreifen bedeckt. Die Mittelfurche ist sehr schwach angedeutet. Im vorderen Drittel tritt eine scharfe, am Rande gekörnelte Kante auf, durch welche das tief eingesenkte Schildchen von der Area sehr scharf abgegrenzt ist. Das Schildchen umfasst in seiner oberen Hälfte die lange elliptische Ligamentgrube. — Der Schlossapparat und das Innere der Schale bleiben leider unbekannt, da mir nur zwei geschlossene Exemplare vorliegen.

Verwandtschaft: Die oben beschriebene Art ist nahe verwandt mit Trigonia scapha Ag. und Trigonia Robinaldina d'Orb. aus dem Neocom Europas, welche sich indessen von ihnen leicht unterscheiden lassen. Trigonia scapha ist weniger gewölbt, mit einer scharf angedeuteten, in ihrer ganzen Länge gekörnelten Arealkante und mit regelmässigen Rippen, welche scharf und nicht sehr breit sind; die hinteren Rippen sind nur am oberen Theile nahe der Arealkante mit Knoten bedeckt. Ausserdem ist die ganze Area bei Trigonia scapha mit deutlichen Rippen verziert. — Trigonia Robinaldina, mit welcher Abich — der Etiquette zu Folge — die vorliegenden Exemplare verglichen hat, ist durch die rückwärts verschmälerte Form, durch die abweichende Anordnung der Rippen und das breitere, linsenförmige Schildchen ausgezeichnet; ferner ist die Area nicht mit Rippen bedeckt.

Vorkommen: In dem gelblichen Sandsteine vom Akuscha Thale und von Kaschkarda in Daghestan.

2. Quadratae.

Trigonia caucasica Bayern.

Taf. III (II), Fig. 8 *a—b*.

1876. Trigonia caucasica *Bayern*, Vide Mater. für die Geol. des Kaukasus, p. 106, Taf. I, Fig. 1.

Diese Art gehört in die Gruppe der Trigonia daedalea. Die Darstellung derselben ist leider so mangelhaft, dass die Identificirung der vorliegenden Exemplare mit der genannten Art viel mehr auf Vermuthung als auf einer vollkommenen Uebereinstimmung mit der Abbildung beruht. Ich glaube daher, dass es nothwendig ist, eine neue Beschreibung und Abbildung dieser wenig bekannten Form zu geben.

Zwei von mir untersuchte Exemplare besitzen eine nach hinten verlängerte, vierseitige Schale. Das besser erhaltene und abgebildete Exemplar besitzt eine Länge von 80 *mm*, eine Höhe von 65 *mm* und Dicke von 43 *mm*.

Der Vorderrand ist gerade und geht allmälig in den concaven Bauchrand über. Der kurze Hinterrand läuft schräg und bildet mit dem Bauchrande einen spitzen und mit dem geraden, etwas nach abwärts geneigten Schlossrande einen stumpfen Winkel. Die Schale ist nicht sehr stark gekrümmt; die grösste Wölbung liegt unter dem Wirbel und fällt gegen den Hinterrand allmälig ab. Die Wirbel, welche hart an dem vorderen Ende liegen, sind stumpf, niedrig und ein wenig nach hinten gebogen. Die ganze Oberfläche der Flanken ist mit kugeligen Knoten bedeckt, welche in regelmässigen concentrischen Reihen angeordnet sind.

Die Area wird durch schwach hervortretende, geknotete Kanten gegen die Flanken abgegrenzt. Sie ist mit flachen concentrischen Wachsthumsstreifen verziert und zeigt am oberen Theile radiale Knotenreihen. Das Schildchen ist nur am oberen Theile von der Area deutlich abgeschlossen; nach unten verliert es sich in diese vollständig. Die Bandgrube scheint verlängert-oval zu sein.

Verwandtschaft: Die Art erinnert durch ihre äussere Gestalt am meisten an die Formen, welche von Lycet unter dem Namen Trigonia daedalea Park. bezeichnet worden sind; jedoch sind die Unterschiede bei genauerer Betrachtung leicht aufzufinden. Sie beruhen vor Allem in der verhältnismässig stärker verlängerten Form und der abweichenden Oberflächensculptur. Trigonia daedalea zeichnet sich sehr deutlich durch ihre dicht gedrängten, in regelmässigen concentrischen Reihen angeordneten Knoten, durch ihre mit Knoten bedeckte Area und durch drei scharf hervortretende radiale Arealrippen aus. Trigonia daedalea d'Orb. (non Park.), welche von Pictet, Renevier und Lycet mit Trigonia quadrata vereinigt wurde, lässt sich durch ihre charakteristische, symmetrische Form und ihre zahlreichen kleinen Knoten von der kaukasischen Art unterscheiden.

Vorkommen: Trigonia caucasica ist eine ziemlich verbreitete Art am Nordabhange des Kaukasus, so dass sie als eine der bezeichnendsten Leitformen für das dortige Aptien gelten kann. Dieselbe wurde von russischen Autoren: Simonović, Bačević und Sorokin, sowie von L. Dru[1]) aus den kalkigen Sandsteinen mit Hoplites Deshayesi und Cyprina rostrata in der Umgebung von Pjatigorsk häufig angeführt.

In der vorliegenden Sammlung findet sich ein Exemplar vom Gundelen Thale zwischen Baksan und Naltschik in der Umgebung von Kislovodsk. Das andere Exemplar stammt aus dem Grünsandsteine mit Perna Mulleti von Kaschkaschila in Daghestan.

Trigonia nodosa Sow.

1843. Trigonia rudis *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 137, Taf. 289.
1857. „ daedalea *Pictet et Renevier*, Terr. Aptien, p. 92, Taf. XII, Fig. 1.
1874. „ nodosa *Lycet*, British Trigoniae, p. 106, Taf. 25, Fig. 1—2, Taf. XXIV, Fig. 1—3.

Die drei oben in der Synonymie genannten Arten stehen einander äusserst nahe, so dass ihre specifische Trennung nicht gerechtfertigt erscheint. Mit Recht hat daher Lycet alle drei Arten als eine

[1]) Bull. Soc. géol. de France, 1884, III. sér. Vol. XII, p. 513.

und dieselbe Form — Trigonia nodosa — aufgefasst. Ich betrachte die Abbildungen, welche von Lycet gegeben und beschrieben wurden, als Typen dieser weit verbreiteten Art des oberen Neocom und Aptien.

Von den vorliegenden kaukasischen Exemplaren stimmen vier in jeder Beziehung mit Trigonia nodosa Lycet überein. Nur zwei andere Exemplare zeigen abweichende Merkmale, die jedoch in Folge des ungünstigen Erhaltungszustandes der betreffenden Stücke nicht deutlich genug sind, um eine specifische Trennung begründen zu können.

Das eine von diesen letzteren Exemplaren, welches als Bruchstück vorliegt, gleicht der äusseren Form nach der Trigonia nodosa sehr auffallend, besitzt aber kleinere und dichtgedrängte Knoten an den Flanken und eine Area, welche nur am oberen Theile mit Knoten bedeckt ist. Diese Merkmale erinnern an die Varietät: Orbignyana Lycet der Trigonia nodosa, welche auf der Insel Wight im oberen Neocom, seltener im Perna-bed vorkommt.

Das zweite Exemplar bildet einigermassen einen Uebergang von der Trigonia caucasica zu der Trigonia nodosa. Mit der erstgenannten Species stimmt die Gestalt und Anordnung der Knoten überein, mit der letzteren die wenig gewölbte Form und das verlängerte scharf begrenzte Schildchen der Area. Von beiden Arten jedoch unterscheidet sich dieses interessante Exemplar durch die rückwärts stark verlängerte Form.

Vorkommen: Die vier typischen Exemplare stammen aus dem Grünsandsteine im Akuscha Thale (Daghestan). Von den zwei verwandten Typen fand sich die eine in der Lumachelle von Godoberi, die andere im grauen Sandsteine von Kitschalmaki in Daghestan.

3. Scabrae.

Trigonia aliformis Park.

Synonymie bei *Lycet*, British Trigoniae Pal. Soc., 1872—1879, p. 116, Taf. XXV, Fig. 3—6.

Die vorliegenden kaukasischen Exemplare stimmen mit dem Typus dieser wohl bekannten Art so gut überein, dass ihre Bestimmung mit Sicherheit vorgenommen werden kann.

Zu dieser Art glaube ich vorläufig auch ein Exemplar stellen zu müssen, welches der Form nach der Trigonia aliformis sehr ähnlich ist, das sich aber durch seine eigenthümlichen Rippen unterscheidet, die gegen den Bauchrand hin gänzlich verschwinden. Möglicher Weise stellt dieses Bruchstück eine selbstständige Art dar.

Vorkommen: Diese Art erreicht eine ausgedehnte Verbreitung in den Aptien- und Gault-Schichten des Kaukasus. Abich[1]) hat sie aus den dunklen, grauen, sandigen Kalken von Kislovodsk und aus den Geoden im grauen festen Kalke des Charikzila Passes in Daghestan angeführt. L. Dru hat diese Art in dem schwarzen Mergel bei Kislovodsk gesammelt. Von den erwähnten Fundorten ist kein Exemplar in der Sammlung Abich's vertreten. Es liegen mir nur drei Exemplare vor: das eine stammt aus den Geoden des glauconitischen Grünsandsteines im Akuscha Thale (Daghestan), die zwei anderen aus demselben Gesteine im Gundelen Thale zwischen Baksan und Naltschik am Nordabhange des Kaukasus.

Trigonia aliformis bildet neben anderen Bivalven einen besonderen Horizont in der unteren Kreide des Kaukasus. Alle Autoren, welche sich mit der Geologie dieses Gebirges befassten, stellen denselben in die Gaultstufe. Es ist sehr wahrscheinlich, dass derselbe Horizont, welcher erwiesenermaassen von Kislovodsk am Nordabhange des Kaukasus bis nach Daghestan zieht, auch in das Mangischlak Gebirge in Transkaspien hinübergreift; da von Andrussov[2]) in diesem Gebirge über die Schichten mit Exogyra Couloni und grossen Pernen eine Trigonienbank unterschieden wurde. Der Meinung von Andrussov, dass diese Schichtabtheilung »noch dem oberen Neocom angehört«, kann ich mich nicht anschliessen, da hier, wie wir es später sehen werden, die Leitformen aus dem Aptien und Gault erscheinen.

---

[1]) Vergl. geol. Grundzüge, p. 480.

[2]) Jahrb. der geol. Reichsanst., 1888, p. 274.

Trigonia Akuschaensis n. sp.

Taf. III (11), Fig. 9*a–b*.

Nur eine einzige (rechte) Klappe dieser zierlichen Trigonia steht mir zur Verfügung. Der Erhaltungszustand lässt leider genug zu wünschen übrig, da der Schnabel abgebrochen und das Innere völlig unsichtbar ist. Die Form besitzt jedoch zur Genüge sehr auffallende Merkmale, durch welche sie sich von allen anderen deulich unterscheidet.

Die Höhe des vorliegenden Exemplares beträgt 19 *mm*, die Länge 34 *mm*, die Dicke (eine Klappe) 11 *mm*.

Die Schale hat einen verlängerten, dreiseitigen Umriss und eine relativ hohe Wölbung. Der Vorderrand ist breit, mässig gerundet und geht mit gleichmässiger Biegung in den wenig gekrümmten, hinten fast gerade verlaufenden Unterrand über. Der Hinterrand ist kurz, wenig convex uud bildet fast rechte Winkel mit dem Bauch- und Schlossrande; letzterer ist lang und vorne wenig gekrümmt. Die Vorderseite ist mässig gewölbt und fällt gegen den Vorderrand allmälig ab. Der Wirbel liegt im vorderen Drittel der Schale und dürfte stumpf, niedrig und nach rückwärts gebogen gewesen sein.

Die ziemlich scharf markirte Arealkante beschreibt einen nach rückwärts geschwungenen Bogen und ist gegen den Hinterrand beinahe ganz abgeflacht. Die Schale ist mit ca. 24 einfachen, schwach gekerbten Rippen bedeckt. Die dem Wirbel zunächst gelegenen Rippen beginnen an dem Vorderrande und laufen in einem ziemlich starken Bogen zum Arealkiel, während die Rippen an der Hinterseite eine viel leichtere Biegung zeigen. Alle sind scharf markirt und schwach gekerbt, nur die an der Vorderseite sind im Anfange breiter und werden erst von der Mitte der Schale an schlanker. Die Furchen kommen den Rippen an Breite gleich.

Die Area ist breit, beinahe flach, nur ein wenig concav und steigt gegen den Schnabel zu allmälig hinauf. Sie zerfällt durch eine Furche, welche parallel der Arealkante verläuft, in zwei ungleiche Theile. Diese Arealfurche tritt nur an der Hinterseite hervor; weiter vorne ist sie beinahe gänzlich verwischt. Die Oberfläche der Area trägt gleich starke, stark nach vorne concavé Querrippen, welche nur in der äusseren Hälfte des hinteren Theiles der Area fehlen.

Verwandtschaft: Trigonia Akuschaensis ist nach ihrer äusseren Form nahe verwandt mit Trigonia Fittoni Desh. aus dem Gault; bei näherer Untersuchung unterscheidet sie sich aber vor Allem durch ihre abweichende Wölbung an der Vorderseite, die weniger breite und am Hintertheile viel stumpfer gegen die Flanken abfallende Area und durch die grössere Anzahl der Rippen, welche viel engere Zwischenräume besitzen.

Noch weniger Beziehungen zu dieser kaukasischen Art zeigt Trigonia caudata. Ihre nach rückwärts verlängerte Form mit steil abfallender Vorderseite und tief eingesenkter Area bildet sehr auffallende Unterscheidungsmerkmale.

Vorkommen: In dem Geoden-Sandstein vom Akuscha Thale in Daghestan.

Trigonia caudata Ag.

1840. Trigonia caudata, *Agassiz* Études critiques sur les Trigonies, p. 32, Taf. 7, Fig. 1—3 und 11—13.
1843. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 33, Taf. 287.
1857. „ „ *Pictet et Renevier*, Terr. Aptien p. 97, Taf. XIII, Fig. 1—2.
1867. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 374.
1873. „ „ *Lycet*, British Trigoniae, Pal. Soc., XXIV, p. 129, Taf. 26, Fig. 5—7.
1889. „ „ *Karakasch*, Sitzb. d. Akad. Wien. Bd. 98, p. 433.
1893. „ „ „ Travaux de la Soc. Natur de St. Pétersbourg, Vol. XXII, p. 110.

Von dieser wohl bekannten und weit verbreitetsten Art liegen mir drei Exemplare vor, deren bestes alle specifischen Merkmale der Trigonia caudata besitzt. Ihre verlängerte Form mit der steil abfallenden, beinahe flachen Vorderseite und der breiten, tief eingesenkten Area tritt sehr deutlich hervor. Ebenso stimmt die Zahl und Gestalt der Rippen, sowie die charakteristische Längsfurche, durch welche die Area von den Flanken abgetrennt ist, mit der genannten Art vollständig überein.

Die zwei anderen Exemplare, welche als Bruchstücke erhalten sind, zeigen im Allgemeinen dieselben Charaktere.

Vorkommen: Trigonia caudata wurde von zahlreichen europäischen Localitäten sowohl aus den untersten Schichten (Infravalengien)[1]) der Kreideformation, als auch aus dem oberen Aptien[2]) häufig angeführt.

Das beschriebene vollständige Exemplar stammt aus dem Geoden-Sandstein im Gundelen Thale zwischen Baksan und Naltschik am Nordabhange des Kaukasus. Von den beiden Bruchstücken wurde das eine im aschgrauen Sandsteine in der Nähe von Tanus und das zweite in einem ähnlichen Gesteine bei Gunib (Daghestan) gefunden. Diese Vorkommnisse dürften sämmtlich dem unteren Horizonte des Aptien angehören. Nach Karakasch findet sich diese Art in den Neocomschichten (?) bei Biassala in der Krim und beim Dorfe Ersehi an dem linken Ufer des Assa Flusses am Nordabhange des Kaukasus.

Trigonia cf. Constanti d'Orb.

1843. Trigonia Constanti *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 144, Taf. 291, Fig. 4–6.
1852. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 452, Taf. 35, Fig. 3.
1867. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 383, Taf. 128, Fig. 11.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar, besitzt im Allgemeinen grosse Aehnlichkeit mit der genannten Art aus der mediterranen Gaultstufe. Es kann aber nur mit Vorbehalt hierher gestellt werden, da die Erhaltung keine genauere Bestimmung zulässt.

Vorkommen: Gelblicher Grünsandstein im Korodagh Thale (Daghestan).

4. Byssiferae.

Trigonia carinata Ag.

Synonymie bei *Lycet*, British Trigoniae, Pal. Soc. 1879, Bd. XVIII, p. 179, Taf. 35, Fig. 3–6.

Ein Stück von Trigonia nähert sich nach der äusseren Form und der aus parallelen starken, gebogenen Rippen bestehenden Oberflächensculptur der genannten Art, welche in Europa eine ausgedehnte Verbreitung vom mittleren Neocom bis in die Gaultstufe hinauf besitzt. Die in der Mitte aufgeblähte Area der kaukasischen Form dürfte allerdings einen kleinen Unterschied darstellen, doch ist dieses Merkmal wohl ungenügend, um eine specifische Trennung zu begründen.

Trigonia subcarinata de Lor.[3]), welche in der Gaultfauna von Cosne vertreten ist, besitzt zwar dieselbe Form, zeichnet sich aber durch weniger zahlreiche und schwächere Rippen aus. Allerdings gehört auch diese Art der Gruppe Byssiferae an, welche Lycet seinerzeit nur für die Trigonia carinata aufgestellt hat.

Vorkommen: Das Stück wurde im Grünsandsteine von Kuduk (Daghestan) gesammelt, einem Fundorte, von welchem mir keine anderen Fossilien vorliegen. Trigonia carinata wird ausserdem von Karakasch[4]) aus den neocomen Sandsteinen am linken Ufer des Flusses Assa am Nordabhange des Kaukasus namhaft gemacht.

Astarte Sowerby.

Astarte trapezoidea n. sp.

Taf. IV (III), Fig. 1 *a–b*.

Der Umriss der beiden Schalen ist trapezoidal; der Vorderrand bildet mit dem Unter- und Hinterrande einen regelmässig gekrümmten Bogen. Der Schlossrand ist sehr lang, schräg und geht mit einem stumpfen Winkel in den Hinterrand über. Die Dimensionen des abgebildeten Exemplares sind folgende:

---

[1]) *Choffat*, Recueil de Monogr. stratigraphiques du Portugal, 1886, p. 3.
[2]) *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 375.
[3]) *de Loriol*, Gault du Cosne, Mém. de la Soc. paléont. Suiss. vol. IX, 1882, p. 97, Taf. XII, Fig. 8–9.
[4]) *Karakasch*, Travaux de la Soc. Natur. de St. Petersbourg, 1893, p. 110.

Länge	86 *mm*	1
Breite	75 „	0·87
Dicke	37 „	0·44

Die Schale ist ein wenig ungleichseitig, sehr flach und nur nahe dem Wirbel schwach gewölbt. Die Wirbel sind kurz, niedrig und mässig stark nach hinten gebogen. Die Lunula ist breit, oval und ziemlich tief eingesenkt. Die Ligamentgrube ist verlängert, scharf begrenzt und stark vertieft. Das dicke, cylindrische Band liegt auf den schmalen langen Leisten.

Die Schalenoberfläche ist mit feinen, glatten concentrischen Streifen bedeckt, von welchen nur einige wenige etwas mehr hervortreten.

Verwandtschaft: Durch das flache, zusammengedrückte Gehäuse und dessen Umriss zeichnet sich Astarte trapezoidea vor allen bekannten Arten aus. Astarte Moreana d'Orb. aus dem europäischen Neocom, welche sich durch die Grösse, die Form und die feine Sculptur unserer Art sehr nähert, lässt sich doch durch die grössere Dicke und die kleinere linsenförmige Lunula unterscheiden.

Vorkommen: Das abgebildete Exemplar wurde in einem glauconitischen Grünsandsteine »mit Perna Mulleti von Hadjimachu« (Daghestan) gesammelt. Ein anderes Exemplar stammt aus demselben Gesteine zwischen Orakly und Murchuch in Daghestan. Für das letztere Vorkommen ist von Abich das Alter des Gault angegeben. Wahrscheinlich dürfte diese Art einem Trigonienhorizonte entstammen, da Andrussov[1]) im Mangischlak Gebirge eine »Trigonienbank mit grossen Astarten« unterscheiden konnte.

Ptychomya Ag.

Ptychomya elongata n. sp.

Taf. IV (III), Fig. 2 *a*–*b*.

Die charakteristische Eigenthümlichkeit der Ptychomyen, eine Sculptur, bestehend aus starken Radialrippen, welche vom Wirbel gegen den Hinterrand ausstrahlen und aus Streifen an der Vorderseite, welche einen zickzackförmigen Verlauf besitzen, sieht man an dem vorliegenden Exemplare mit grosser Deutlichkeit, so dass die generische Bestimmung vollkommen gerechtfertigt erscheint.

Die specifischen Merkmale aber, welche diese Form aufweist, sind abweichend von denen der bekannten Ptychomyen, und charakterisiren sie als neue Art.

Das gut erhaltene Exemplar besitzt einen stark verlängerten, ovalen Umriss. Die Länge beträgt 71 *mm*, die Breite 22 *mm* und die Dicke 16 *mm*.

Das Gehäuse ist vollkommen gleichklappig sehr ungleichseitig und sehr wenig gewölbt. Die Vorderseite ist sehr kurz und von einem scharf gebogenen Rand begrenzt; die Hinterseite ist in die Länge gezogen. Der wenig gekrümmte Bauchrand besitzt rückwärts eine flache Ausbuchtung. Der Hinterrand ist kurz, stark gebogen und durch eine schräge Linie mit dem geraden nach rückwärts geneigten und von den Flanken nicht besonders scharf abgetrennten Schlossrande verbunden. Die Wirbel sind niedrig und stumpf. Am Schlossrande, welcher wie bei Ptychomya Robinaldina d'Orb.[2]) gekörnelt ist, befindet sich keine Lunula und keine Area. Die Oberfläche der Schale ist mit starken Radialrippen bedeckt, welche, wie erwähnt, von dem Wirbel ausgehen und gegen den Hinterrand ziehen. An der Vorderseite sind aber feinere Streifen vorhanden, welche 3—5mal zickzackförmig geknickt sind. Ausserdem sieht man noch einige Anwachsstreifen, welche namentlich an der Vorderseite schärfer hervortreten.

Verwandtschaft: Die nächstverwandte Art ist Ptychomya Robinaldina aus dem alpinen Neocom, welche sich durch die flachgedrückte Schale und die starken Radialrippen unserer Art nähert, sich aber davon durch die breitere, weniger verlängerte Form und die minder complicirte Knickung der Streifen an der Vorderseite unterscheidet. Ptychomya Germani[3]) besitzt eine noch breitere Schale und ist weniger ungleichseitig.

---

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanst., 1888, p. 274.

[2]) *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 352, Taf. 127, Fig. 2—6.

[3]) *Pictet et Campiche*, St. Croix, p. 354, Taf. 127, Fig. 7—8.

Vorkommen: Die Etiquette Abich's zu dem vorliegenden Exemplare: »aus dem Neocom, wahrscheinlich von Gunib, jedenfalls von Daghestan« gewährt keinen sicheren Anhalt über den Fundort dieser interessanten Art.

Fimbria Megerle.

Fimbria (Sphaera) corrugata Sow.

1823. Sphaera corrugata *Sowerby*, Min. Conch., Taf. 335.
1843. Corbis cordiformis *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 111, Taf. 279.
1856. „ corrugata *Pictet et Renevier*, Terr. Aptien, p. 76, Taf. VIII, Fig. 3.
1865. Fimbria „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 279.

Mit diesem Namen bezeichne ich drei ziemlich dürftig erhaltene Exemplare, welche aber der äusseren Form und Sculptur nach mit Fimbria corrugata völlig übereinstimmen.

Vorkommen: Zwei der untersuchten Stücke wurden »aus dem gelblichen oolithischen Neocomsandsteine unweit »Kries, Region zum Schachdagh-System gehörig«, gesammelt. Ein anderes Exemplar stammt aus grauen, groben Mergeln, von einem unbekannten Fundorte im inneren Daghestan.

Fimbria corrugata wurde von Karakasch[1]) aus den Sandsteinen an dem linken Ufer des Assa Flusses, am Nordabhange des Kaukasus, angeführt. Die stratigraphische Stellung derselben wäre, nach Karakasch das mittlere Neocom.

Cyprina Lamarck.

Cyprina bernensis Leym.

1842. Cyprina bernensis *Leymerie*, Mém. Soc. géol. de France, p. 5, Taf. 5, Fig. 6.
1843. „ rostrata *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., III, p. 98, Taf. 271.
1861. „ bernensis *de Loriol*, Mt. Salève, p. 76, Taf. IX, Fig. 8.
1865. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, IX, p. 212, Taf. 113, Fig. 1—2.

Diese Form wird sehr häufig im Kaukasus angeführt. Abich[2]) hat sie unter dem Namen Cyprina rostrata aus dem oolithischen Korallen-Kalkstein bei Charikzillain Daghestan und aus dem dunklen grauen Sandstein mit Thetis major, Thetis minor, Phylloceras Velledae und Hoplites Deshayesi bei Kislovodsk namhaft gemacht. Favre[3]) hat dieselbe Art in dem rothen kalkigen Sandsteine bei Kislovodsk gesammelt. Von Karakasch[4]) wurde sie im oberen Neocom des Assa Thales (am linken Ufer) mit Nautilus pseudoelegans und Crioceras Duvali aufgefunden.

Die mir vorliegenden Exemplare stammen aus dem Grünsandsteine im Thale der Kitschmalki aus der Umgebung von Kislovodsk und aus einem ähnlichen Gesteine von Katschkaschila in Daghestan.

Cyprina sp. ind. aff. cordiformis d'Orb.

1876. Cyprina cordiformis *Simonović, Bačević, Sorokin*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, p. 106, Taf. VI, Fig. 7.

Es liegt mir nur ein grosses, schlecht erhaltenes Exemplar vor, welches keine ganz sichere Bestimmung erlaubt. Die äussere Form erinnert an die leider mangelhafte Abbildung der kaukasischen Cyprina cordiformis so sehr, dass ich geneigt bin, beide zu identificiren, umsomehr, als das von mir untersuchte Stück von demselben Fundorte stammt, wie die oben citirte Cyprina. Allein für die Zugehörigkeit beider zu der europäischen Cyprina cordiformis d'Orb. sprechen sehr wenige Merkmale.

Die kaukasischen Vorkommnisse besitzen eine sehr stark verlängerte und wenig breite Schale, was bei der typischen Cyprina cordiformis nie der Fall ist. Ausserdem besteht eine Abweichung in der grösseren Kürze der Vorderseite, in der mehr vertieften Lunula und der breiteren Ligamentgrube. Die Wirbel

[1]) Travaux, Soc. d. Natur. 1893, p. 103.
[2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851., p. 34.
[3]) Centr. Caucase, p. 59.
[4]) Travaux Soc. d. Nat. St. Petersbourg, 1893, p. 103.

sind abweichend von Cyprina cordiformis, stark vorspringend und ziemlich gekrümmt. Nur die ähnliche aus dichtgedrängten, concentrischen Streifen bestehende Sculptur bringt beide Vorkommnisse einander nahe.

Eine neue Benennung der kaukasischen Stücke muss in so lange unterlassen bleiben, bis besseres Material vorhanden ist.

Vorkommen: Kalkiger Grünsandstein bei Kislovodsk (wahrscheinlich oberes Aptien).

Cyprina (Venilicardia) cf. angulata Sow.

1814. Venus angulata *Sowerby*, Min. Conch., Taf. 65.
1842. Cyprina ervyensis *Leymerie*, Mém. Soc. géol. de France, V, p. 5, Taf. IV, Fig. 6—7.
1843. „ „ *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét. III, p. 102, Taf. 274.
1852. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 444, Taf. 34, Fig. 1.
1864. „ „ *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 221.

Der mir vorliegende Steinkern eines erwachsenen Exemplares schliesst sich sehr nahe an diese Species aus dem Gault und Cenoman von West- und Mitteleuropa an. Cyprina Inkesii, welche de Loriol*) aus dem Gault von Cosne aufgestellt hat, ist jedenfalls auch eine verwandte Art, unterscheidet sich aber leicht durch ihre flachere und mehr ovale Form von Cyprina angulata.

Vorkommen: Dieses Stück stammt aus dem glauconitischen Grünsandsteine im »Dziroula Thale unweit der Station Moliti zwischen dem Souram Pass und Quirila (Imeretien)«.

Thetis Sowerby.

Thetis minor Sow.

Taf. IV (III), Fig. 3 *a—d*.

1826. Thetis minor *Sowerby*, Min. Conch., p. 21, Taf. 513, Fig. 4—6.
1852. „ genevensis *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 420, Taf. 30, Fig. 2.
1866. „ minor *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 202, Taf. 112, Fig. 4.
1866. „ genevensis *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 206, Taf. 112, Fig. 7.
1866. „ prestensis *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 205, Taf. 112, Fig. 7.
1868. „ minor *Eichwald*, Lethaea rossica, II *b*, p. 206, Taf. 26, Fig. 6.

Diese Art, welche Sowerby aus dem englischen Lower greensand zuerst beschrieben hatte, wurde bei der eigenthümlichen Variabilität der Gattung Thetis von späteren Autoren sehr verschieden aufgefasst.

Das häufige Vorkommen der Gattung Thetis im Kaukasus hat mich veranlasst, eine genauere Untersuchung derselben vorzunehmen. Dabei konnte ich drei Arten unterscheiden, von welchen zwei mit europäischen identisch sind, während die dritte bis jetzt nur auf den Kaukasus beschränkt sein dürfte.

Zu Thetis minor stelle ich einige gut erhaltene Exemplare, welche eine ovale, nahezu kugelige Form besitzen. Das besterhaltene Stück besitzt folgende Dimensionen:

Länge	26 *mm*			
Breite	19 „	im Verhältnis	zur Länge	0·73
Höhe	16 „	„ „	„ „	0·61

Einige Arten von Thetis, welche von Pictet mit Campiche und Roux aufgestellt wurden, nähern sich einander so sehr, dass ich glaube, die Vermuthung aussprechen zu können, dass sie alle einer und derselben Art angehören. Zu dieser Vermuthung hat einigermassen auch die Prüfung der kaukasischen Exemplare beigetragen, welche alle Merkmale der in der Synonymie erwähnten Arten vereinigen und gewissermaassen eine Mittelform darstellen. Möglicher Weise dürften also Thetis minor, Thetis prestensis und Thetis genevensis einer und derselben Art angehören, und die gegebenen Unterschiede wären nur auf die complicirte Variabilität einiger wahrscheinlich für die specifische Unterscheidung nicht ausreichender Merkmale zurückzuführen.

*) Gault du Cosne, 1882, p. 68, Taf. IX, Fig. 1

Thetis minor besitzt nach der von Pictet und Campiche gegebenen Charakterisirung eine ovale, mehr oder weniger gerundete und ziemlich gewölbte Schale. Die vorragenden Wirbel sind einander stark genähert und gebogen. Der Mantelausschnitt reicht bis nahe an die Spitze des Schnabels, zeigt auf den Flanken eine ziemlich tiefe Ausbuchtung und nahe dem Schnabel einen stumpfen Winkel. Thetis prestensis und Thetis genevensis sind im Grunde genommen sehr ähnlich geformt und zeigen nur geringe Abweichungen in den Dimensionen und der Entwicklung des Mantelausschnittes. Thetis prestensis ist nämlich etwas mehr gerundet, und der Mantelausschnitt geht etwas weiter gegen den Wirbel hinauf als bei Thetis minor. Dagegen besitzt Thetis genevensis einen Mantelausschnitt, welcher von der Spitze des Schnabels weiter absteht.

Die kaukasischen Exemplare zeigen eine fast kugelige Gestalt und lassen sich in dieser Beziehung von Thetis minor einerseits und Thetis prestensis und Thetis genevensis andererseits nicht unterscheiden. Die Wirbel sind mässig dick und über die runde vertiefte Lunula übergebogen. Der Mantelausschnitt gleicht dem an der Abbildung von Thetis prestensis bei Pictet sehr auffallend. Es ist bemerkenswerth, dass die Entfernung zwischen dem Mantelausschnitt und der Spitze der Wirbel an den zahlreichen vorliegenden Exemplaren nicht constant bleibt, was darauf hinweist, dass die geringfügigen Abweichungen bei den drei genannten Arten nicht als wesentliche Charaktere angenommen werden können.

Vorkommen: Namentlich am Nordabhange des Kaukasus ist diese Art stark verbreitet. In der Umgebung von Kislovodsk bildet Thetis minor mit Thetis major einen selbstständigen Horizont in dem unteren Grünsand[1]). Auch in den Thälern von Malka und Kitschmalka wurde Thetis minor mit Thetis major im Glauconitsandstein angegeben[2]). Aus Daghestan wurde von Abich[3]) Thetis minor in Sandstein-Geoden des Koissu Thales und Akuscha Thales angeführt.

In der vorliegenden Sammlung ist Thetis minor durch mehrere gut erhaltene Exemplare von zwei Fundstellen: Akuscha- und Kitschmalka Thal (Daghestan) vertreten.

Thetis major Sow.

Taf. IV (III), Fig. 4*a—d* u. 5.

1826. Thetis major *Sowerby*, Min. Conch., p. 513, Fig. 1—4.
1858. „ „ *Pictet et St. Croix*, III, p. 209, Taf. 102, Fig. 5.
1888. „ „ *de Loriol*, Gault du Cosne, p. 61, Taf. VIII, Fig 6—8.

Länge 28 *mm*	. . . 1	. . . 41	. . .	1·00
Breite 24 „	. . . . 0·85	. . . 41	. . .	1·00
Dicke 19 „	. . . 0·68	. . . 32	. . .	0·78

Die Charakterisirung dieser Species lässt sich leichter geben als jene der obigen und die Bestimmung der vorliegenden Exemplare wird durch alle Merkmale unterstützt.

Die Schale ist an einzelnen Exemplaren fragmentarisch erhalten und besitzt eine feine Sculptur aus Punkten, welche in radialen Reihen angeordnet sind. Der Mantelausschnitt zieht sich nicht hoch hinauf, was im Allgemeinen der Hauptunterschied gegen Thetis minor ist; ausserdem bildet er keine Ausbuchtung in der Mitte der Flanken, sondern beschreibt nur einen einfachen, aufsteigenden Bogen.

Vorkommen: Thetis major hat eine ausgedehnte Verbreitung hauptsächlich im Gault des Kaukasus. Abich hat diese Species aus den Anomia-Schichten im Akuscha Thale und aus den dunklen kalkig-sandigen Schichten von Kislovodsk mit Hoplites Deshayesi und Acanthoceras Cornuelianum angeführt. Von dem letzteren Fundorte und vom Malka- und Kitschmalka Thale sind, wie schon erwähnt, von den russischen Autoren sowohl Thetis minor als auch Thetis major namhaft gemacht worden.

Die von mir untersuchten Exemplare stammen aus dem grauen kalkigen Sandsteine des Akuscha Thales und von Zatanich in Daghestan, ausserdem liegen mir einige Exemplare aus einem Sandsteine

[1]) Vergl. geol. Grundz., p. 490.
[2]) Mater. p. Géol. du Caucase, 1876, p. 7.
[3]) Daghestan, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1851, p. 19.

vom Gundelen Thale zwischen Baksan und Naltschik und ein Exemplar aus den lichtgrauen Sandsteinen mit Rhynchonella Deluci vom Akuscha Thale vor.

Thetis caucasica Eichw.

Taf. IV (III), Fig. 6*a—c*.

1868. Thetis caucasica *Eichwald*, Lethaea rossica, II b, p. 709, Taf. 26, Fig. 7.

Ich glaube, dass ich nicht unterlassen soll, noch eine nähere Charakterisirung dieser wichtigen Leitform der Kreide des Kaukasus zu geben, weil die von Eichwald gebrachte Darstellung ziemlich unvollständig ist.

Die Dimensionen der abgebildeten Exemplare sind folgende:

Länge . . .	40 *mm*	1	. . .	31 *mm*	1	. . .	21 *mm*	1
Breite . . .	33 „	0·82	. . .	26 „	0·83	. . .	18 „	0·85
Dicke . . .	27 „	0·67	. . .	21 „	0·68	. . .	16 „	0·76

Die Schale ist verhältnismässig weniger aufgebläht als bei Thetis major. Der Umriss ist oval die Vorderseite verhältnismässig kurz. Die Wirbel sind dick, niedrig und stark übergebogen. Die Sculptur besteht aus feinen concentrischen Streifen. Der Mantelausschnitt ist verhältnismässig weit von der Spitze des Wirbels entfernt und bildet über der Mitte der Flanken eine unregelmässige Ausbuchtung. Die Lunula ist wenig eingesenkt und oval; die linsenförmige Ligamentgrube ist von zwei Kanten begrenzt. Das Band ist klein und cylindrisch.

Die Verschiedenheit dieser Art und der nahe verwandten Thetis major liegt hauptsächlich in der Form und dem Verlauf des Mantelausschnittes, welcher bei Thetis major einen einfachen Sinus darstellt, während er sich bei Thetis caucasica, ähnlich wie bei Thetis minor, über die Flanken fortsetzt. Ausserdem konnte ich bei der genauen Untersuchung mehrerer Exemplare bemerken, dass Thetis major mehr gleichseitig gebaut und stärker aufgebläht ist.

Vorkommen: Von Eichwald wurde die beschriebene Art aus dem Grünsandsteine von Kislovodsk und aus dem Akuscha Thale angeführt. Die vorliegenden Exemplare stammen aus dem Grünsandsteine im Aul Meschilta (Daghestan), wo sie ganze Lumachellen zusammensetzen; ferner von einem mir geographisch nicht bekannten Fundorte Bosseni Katsch und aus dem Grünsandsteine bei der Festung Ajmak in Daghestan.

Nach dem Profile von Abich aus dem Gebiete von Kislovodsk dürfte der Sandstein mit Thetis caucasica dem oberen Grünsand (Gault) entsprechen.

Panopea Ménard de la Groye.

Panopea cylindrica Pict. et Camp.

1864. Panopea cylindrica *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 61, Taf. 103, Fig. 1–2.

Zwei fragmentäre Exemplare nähern sich der äusseren Form nach der Panopea cylindrica so sehr, dass die Identität unzweifelhaft erscheint, nur treten die Rippen an den kaukasischen Exemplaren etwas schärfer hervor.

Vorkommen: Diese neocome Art stammt aus einem thonigen Sandsteine in der Nähe von Aul Tanus und von der Gunib Höhe in Daghestan.

Panopea plicata Sow.

1842. Pholadomya Prevosti *Deshayes* vide *Leymerie*, Mém. Soc. géol. de France, V, p. 3, Taf. 2, Fig. 7.
1844. Panopea Prevosti *d'Orbigny*, Pal franç. Terr. crét., III, p. 334, Taf. 350, Fig. 3—4.
1864. Syn. Panopea plicata *Pictet et Campiche*, St. Croix, III, p. 63.

Es liegen mir mehrere Exemplare von verschiedenen Fundorten vor, welche im Allgemeinen mit der genannten Art trotz einiger, allerdings unwesentlicher Abweichungen gut übereinstimmen. Die kaukasischen Stücke besitzen einen ovalen, mehr gerundeten Umriss und ihr Bauchrand ist nahe der Hinterseite ein wenig eingezogen.

Vorkommen: Diese Art wurde von Favre[1]) aus den gelblichen Kalken der Umgebung von Kutais angeführt, welche er als Aptien-Gault-Kalke bezeichnet hatte. Von ebendemselben wurde Panopea Prevosti (= Panopea plicata) aus dem weissen Kalke bei Moliti gesammelt. Ebenso wurde an dem Nordabhange des Kaukasus Panopea plicata von den russischen Autoren in der Umgebung von Pjatigorsk und Kislovodsk angegeben.

Von den mir vorliegenden Exemplaren stammt das eine aus den kalkigen Glauconit-Sandsteinen des Kitschmalka Thales in der Umgebung von Pjatigorsk; drei weitere Exemplare wurden aus dem gleichen Gesteine im Akuscha Thale und zwischen dem Irgani Passe und Schura zusammen mit Ciprina rostrata und Trigonia caucasica gefunden.

Panopea acutisulcata Desh.

1842. Pholadomya acutisulcata *Deshayes* in *Leymerie,* Mém. Soc. géol, V, p. 3, Taf. III, Fig. 3.
1844. Panopea acutisulcata *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., III, p. 336, Taf. 357, Fig. 1—3.
1864. „ „ *Pictet et Campiche,* St. Croix, III, p. 65.

Zwei Exemplare weichen durch die schmälere Vorderseite und die rückwärts weniger klaffenden Schalen von Panopea cylindrica ab und stimmen sowohl in dieser Beziehung als auch in ihren anderen Charakteren mit Panopea acutisulcata gut überein.

Vorkommen: Diese Art stammt aus dem grünen Glauconit-Sandsteine vom Akuscha Thale in Daghestan, wahrscheinlich aus einem Horizonte über den Schichten mit Panopea plicata.

Panopea cf. Roemeri d'Orb.

1841. Mya elongata *Roemer,* Versteinerungen der Norddeutschen Kreidegebirge, p. 75, Taf. X, Fig. 5.
1876. Panopea Roemeri *Simonovitch,* Mater. für die Geol. des Kaukasus, p. 105.

Ein fragmentäres Exemplar lässt sich von anderen kaukasischen Panopeen durch seine nach hinten stark verflachte Gestalt leicht unterscheiden und nähert sich durch diese Form der Panopea Roemeri, welche aus den Hilsbildungen bekannt ist.

Vorkommen: Das vorliegende Exemplar stammt aus dem Glauconit-Sandsteine von Kislovodsk, von welchem Fundorte sie auch von Simonovitch genannt wurde.

Gasteropoda.

Pleurotomaria Defr.

Pleurotomaria daghestanica n. sp.

Taf. IV (III), Fig. 7 *a—b.*

Die Schale ist kreiselförmig. Das mässig hohe Gewinde besteht aus sechs treppenförmig abgesetzten stark gewölbten Umgängen, deren letzter eine breite, flach gewölbte Basis zeigt. An dem oberen Drittel desselben zieht eine schmale Furche entlang, in welcher sich das cylindrische Sinusband befindet.

Die Sculptur der Schale besteht aus dicken, rippenartigen, concentrischen Längslinien und aus S-förmig gebogenen Zuwachsstreifen, welche letztere nur an dem letzten Umgange schärfer hervortreten,

Der Nabel ist sehr eng und trichterförmig vertieft. Die Mundöffnung ist nicht vollständig erhalten und besitzt einen quer-ovalen Umriss.

Verwandtschaft: Diese Art nähert sich durch ihre äussere Form der Pleurotomaria neocominensis d'Orb.[3]) aus dem mediterranen Mittelneocom. Die letztere zeichnet sich aber durch die andere Beschaffenheit der Mundöffnung, welche gegen aussen ein wenig stumpfkantig ist, durch die feinere Sculptur

[1]) Centr. Caucase, p. 14 u. 19.
[2]) Mater. für die Geol. des Kaukasus 1876.
[3]) *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., 1842, II, p. 240, Taf. 188, Fig. 1—2.

und durch das enggenabelte Gehäuse aus. Pleurotomaria Bloedana*) d'Orb. aus dem Neocom des nördlichen Russland steht ebenfalls der kaukasischen Form sehr nahe, unterscheidet sich aber davon durch das niedrige Gehäuse und durch die Sculptur, welche nur aus feinen Zuwachsstreifen besteht.

Vorkommen: Es liegt nur ein einziges Exemplar aus dem neocomen, gelblichen, oolithischen Sandsteine der Umgebung von Kries (Schach-dagh, Daghestan) vor.

Solarium Lamarck.

Solarium ornatum Fitton.

1836. Solarium ornatum *Fitton,* Trans. géol. Soc., IV, p. 11, Fig. 13.
1842. „ „ *d'Orbigny,* Pal franç. Terr. crét., II, p. 199, Taf. 180, Fig. 1—4.
1849. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 210, Taf. 20, Fig. 3.

Die ziemlich gut erhaltenen Exemplare stimmen in jeder Hinsicht mit der genannten Art aus dem westeuropäischen Cenoman (und Gault) überein. Eines derselben ist an der Externseite nahezu gänzlich abgerundet und besitzt grosse Aehnlichkeit mit d'Orbigny's Zeichnung eines Schalenexemplares. Die Sculptur, weche von Pictet und Roux gezeichnet und beschrieben wurde, weicht von der Sculptur bei dem Typus der Art sehr beträchtlich ab, indem sie von dichtgedrängten Höckern zusammengesetzt erscheint, während sie an der Zeichnung sowohl von Fitton, als auch von d'Orbigny von weniger zahlreichen, stumpfen, rippenförmigen Höckern gebildet ist.

Vorkommen: Da die Fundortsangabe der Exemplare fehlt, kann ich diesbezüglich nichts Sicheres anführen. Dem Erhaltungszustand nach dürften dieselben aus dem Dziroula Thal bei Moliti entstammen.

Natica Adanson.

Natica Cornueliana d'Orb.

1842. Natica Cornueliana *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., II, p. 150, Taf. 170, Fig. 5.
1854. „ „ *Pictet et Roux,* Grès verts, p. 36, Taf. III, Fig. 8.

Aus der Lumachelle mit Gervillia Forbesiana habe ich ein vorzüglich erhaltenes Exemplar von Natica herausgeschlagen, das vollständig mit der genannten Art übereinstimmt. Der verhältnismässig geringen Grösse desselben kann ich keine besondere Bedeutung beimessen.

Vorkommen: Aus dem grauen Sandsteine (Lumachelle) im Tscherek Thale (Terek Gubernic) am Nordabhange des Kaukasus.

Aporrhais da Costa.

Aporrhais cf. Orbignyana P. u. Roux.

1864. Synonymie bei *Pictet und Campiche,* St. Croix, II, p. 608, Taf. 93, Fig. 5—8.

Ein Steinkern nähert sich durch seine äussere Gestalt und die Form der Umgänge dieser aus dem mediterranen Neocom wohlbekannten Art. Der kurze Canal desselben erinnert an die der Aporrhais Orbignyana nahe stehende Art — Aporrhais obtusa P. u. Camp., welche sich aber durch ihre im Allgemeinen dickere Form und einen starken oberen Kiel an dem letzten Umgange unterscheiden lässt. Jedenfalls steht das kaukasische Vorkommen den beiden Arten sehr nahe, wenn auch der Erhaltungszustand eine sichere Bestimmung nicht zulässt.

Vorkommen: Diese Art wurde von L. Dru unter dem Namen Rostellaria costata (Parkinsoni) Mich. aus der Umgebung von Kislovodsk angeführt. Das in der Sammlung von Abich vorliegende Exemplar stammt aus dem Gault vom Akuscha Thale (Daghestan).

---

*) *Eichwald,* Lethaea rossica, 1868, II A, p. 894, Taf. 30, Fig. 6.

Avellana d'Orbigny.

Avellana incrassata Mantell.

1842. Avellana incrassata *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét, p. 133, Taf. 168, Fig. 13–16.
1849. „ „ *Pictet* und *Roux*, Grès verts, p. 177, Taf. 16, Fig. 6.
1862. „ „ *Pictet* und *Campiche*, St. Croix, II, p. 203, Taf. 62, Fig. 6–7.

Zu dieser wohlbekannten Art gehören drei ziemlich gut erhaltene Exemplare, welche sowohl in der Form als auch in der Sculptur mit ihr völlig identisch sind. In Bezug auf die Mündung kann ich leider nichts erwähnen, da dieselbe an keinem der von mir untersuchten Exemplare vollständig erhalten ist.

Vorkommen: Dem Erhaltungszustande nach dürften diese Exemplare aus dem Grünsandsteine im Dziroula Thale herstammen. — Eine besondere Bezeichnung des Fundortes wurde von Abich nicht gegeben.

Cephalopoda.

Belemnites Lam.

Belemnites semicanaliculatus Blainv.

1840. Belemnites semicanaliculatus *d' Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét, I, p. 58, Taf. V, Fig. 10—15.
1841. „ „ *Duval Jauve*, Belemn. d. Terr. crét., p. 74, Taf. XI, Fig. 5–12.

Die zahlreichen mir vorliegenden Exemplare stimmen im Allgemeinen mit den charakteristischen Merkmalen dieser horizontal und vertical weit verbreiteten Art sehr gut überein, und die Bestimmung scheint mir daher zweifellos. Die Mehrzahl der kaukasischen Exemplare ist mit einer glauconitischen Kruste überzogen, so dass die lateralen Furchen nicht zum Vorschein kommen. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass dieselben dieser Art angehören, da die fast cylindrische, mässig zugespitzte Form des Rostrum, der gerundete Querschnitt und die Beschaffenheit des Centralcanals mit Belemnites semicanaliculatus vollständig übereinstimmen.

Von den schlesischen Arten Belemnites Fallauxi[1]) Uhlig und Belemnites beskidensis Uhlig[2]), welche dem Belemnites semicanaliculatus ebenfalls sehr nahe stehen, unterscheiden sich die kaukasischen Vorkommnisse durch die gerundete, cylindrische Scheide und das sehr spitz zulaufende Alveolarende.

Vorkommen: Glauconitischer Grünsandstein des Gault bei Moliti im Dziroula Thale (Südabhang). — Belemnites semicanaliculatus wurde von Favre[3]), sowie von den russischen Geologen[4]) aus den »Aptien-Kalken und Mergeln« in der Umgebung von Kutais (Südabhang) und Kislovodsk (Nordabhang) angeführt. Karakasch[5]) hat denselben mit zahlreichen Fossilien des Aptien in dem Glauconit-Sandsteine des Kambilijewka Thales gesammelt.

Belemnites minimus Lister.

1840. Belemnites minimus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét, I, p. 203, Taf. XIII, Fig. 1—6
1877. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 11, Taf. I; Fig 1.
1858. „ „ *Pictet*, St. Croix, I, p. 203, Taf. XII.

Zu dieser Art glaube ich einige Exemplare rechnen zu dürfen, welche sich von der vorhergehenden durch die mehr spindelförmige Form des Rostrum unterscheiden und dadurch besser mit Belemnites minimus übereinstimmen.

Vorkommen: Aus dem Gault, dem glauconitischen Grünsandsteine bei Moliti im Dziroula Thale von welchem Fundorte diese Art auch von Favre[6]) angeführt wurde.

[1]) Wernsd. Ceph., p. 53 (177), Taf. I, Fig. 4 (13?), 14.
[2]) l. c. p. 53 (177), Taf. I, Fig. 3 (7?).
[3]) Centr. Caucase, 1875, p. 4.
[4]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 60 und 1876, p. 93.
[5]) Travaux Soc. de Natur St. Petersbourg, 1893, p. 111.
[6]) l. c. 1875, p. 11.

Belemnites sp. ind.

In der Sammlung Abich's aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales, von welchem Fundorte eine reiche Ammonitenfauna vorliegt, befindet sich nur ein Phragmocon eines Belemniten als einziger Vertreter der ganzen Gruppe. Es lässt sich aber über dessen Zugehörigkeit nichts Bestimmtes aussagen, da mir die entsprechenden Scheiden von diesem Fundorte gänzlich fehlen und andererseits die Phragmocone, wegen ihrer Seltenheit, nur nebenbei in der mir vorliegenden Kreideliteratur zur Besprechung kommen. Der von Pictet[1]) abgebildete Phragmocon aus dem mittleren Gault von St. Croix zeigt wohl eine gewisse Aehnlichkeit mit dem kaukasischen Vorkommen; seine specifische Zugehörigkeit ist aber nicht näher bekannt. Bei der Länge des mir vorliegenden Stückes von 58 *mm* beträgt der Durchmesser der letzten Kammer 38 *mm*; dasselbe gehört also einem erwachsenen Belemniten mit einer sehr breiten Alveole an. Da sich Belemnites tatus Blainv. aus dem Neocom durch eine breite, gerundete Alveole auszeichnet, liegt die Vermuthung nahe, dass der vorliegende Phragmocon einem Belemniten aus der Verwandtschaft dieser Art angehört. Die Zahl der gerundeten von einem randständigen Sipho durchzogenen Kammern beträgt acht; die Conothek ist nicht erhalten. Das Exemplar ist zu schlecht erhalten, um abgebildet werden zu können.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan) aus dem Horizonte mit Ammonia laevigata Sow.

Nautilus Breyn.

Nautilus cf. Montmollini Pict. et Camp.

1858. Nautilus Montmollini *Pictet et Campiche,* St. Croix, I, p. 147, Taf. XVIII, Fig. 4—8.

Ein kleines Exemplar von 27 *mm* Durchmesser nähert sich der angeführten Art in Bezug auf die äussere Form, die Involution und die Lage des Sipho sehr, weicht aber von derselben durch seine geringere Breite und die etwas grössere Anzahl der Kammern ab.

Vorkommen: Aus dem glauconitischen Gault-Grünsandsteine bei Moliti im Dziroula Thale (Südabhang).

Nautilus Neckerianus Pict. et Camp.

1868. Nautilus Neckerianus *Pictet u. Campiche,* St. Croix, I, p. 132, Taf. XVI.

Es liegt mir ein ziemlich schlecht erhaltenes Exemplar vor, welches mit dieser südfranzösichen Art identisch sein dürfte. Die äussere Form desselben und die aus kräftigen auf den Flanken nach vorne stark geschwungenen Rippen bestehende Sculptur stimmt mit Nautilus Neckerianus vollständig überein. — Eine verwandte Art ist Nautilus pseudoelegans d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét., p. 70, Taf. 8 und 9); er lässt sich aber leicht unterscheiden durch das langsamere Anwachsen in der Höhe und zahlreiche Rippen, welche auf den Flanken weniger geschwungen und auf der Externseite in einen weniger stumpfen Winkel zusammenstossen. Von Nautilus radiatus, mit welchem Nautilus Neckerianus von zahlreichen Autoren verwechselt wurde, unterscheidet sich die Art durch die grössere Involution und die stärkeren Rippen.

Vorkommen: Das Exemplar trägt keine Fundortsangabe, dürfte aber nach dem Erhaltungszustande zu schliessen, aus dem Grünsandsteine von Hodschalmaki (Daghestan) herstammen. — Nautilus Neckerianus wurde von Favre[2]) aus Mergeln des Aptien in der Gegend von Kutais (Südabhang) angeführt.

Phylloceras Suess.

Phylloceras Rouyanum d'Orb.

Synonymie (partim) bei *Uhlig,* Wernsdorf. Chephalop. Denkschr. K. Akad. 1883, p. 55 (179), Taf. IV, Fig. 1—5 u. 11.

Es liegt mir ein einziges Jugendexemplar von 12 *mm* Durchmesser vor, das mit seinen sehr involuten, rasch anwachsenden Umgängen, dem gerundeten Querschnitt und der Lobenlinie mit dieser weit verbreiteten Art gut übereinstimmt. Bezüglich der Schalensculptur, deren späteres oder früheres Auftreten,

[1]) St. Croix, Terr. crét., I, p. 104, Taf. XIII, Fig. 7—9.
[2]) Centr. Caucase 1875, p. 11.

nach Uhlig, ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal zwischen Ammonites Rouyanus und Ammonites infundibulum ist, kann ich nichts Bestimmtes angeben, da das glatte kaukasische Exemplar sehr klein ist (12 *mm* Durchmesser) und da die letztere Form, welche verhältnismässig frühzeitig mit Rippen versehen ist, ebenso gut bei der Grösse von 12 *mm* noch glatt bleiben dürfte. — Das von Abich[1]) aus den Geoden von Tourtschi-dagh (Daghestan) als Ammonites infundibulum beschriebene Exemplar ist bei dem Durchmesser von 22 *mm* ebenfalls völlig glatt und entspricht schon vielmehr dem Ammonites Rouyanum im Sinne von Uhlig, welcher »mindestens bis zu einem Durchmesser von 35 *mm*« glatt bleiben kann.

Vorkommen: In den Aptien-Geoden vom Akuscha Thale (Daghestan). — Ausserdem ist Phylloceras Rouyanum aus dem Geoden von Tourtschi-dagh, dem Glauconit-Sandsteine bei Kislovodsk[2]) und vom Kambilijewka Thal[3]) (Nordabhang des Kaukasus) citirt worden.

Phylloceras Velledae Mich.

Taf. V (IV), Fig. 1 *a–c*.

1840. Ammonites Velledae *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 280, Taf. 82.
1847. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 30, Taf. 2, Fig. 1.
1860. „ „ *Pictet*, St. Croix, I, p. 268, Taf. 36, Fig. 8.

Maasse:

Durchmesser	46 *mm*	(1)
Nabelweite	5 „	(0·1)
Höhe des letzten Umganges	27 „	(0·60)
Dicke „ „ „	18 „	(0·40)

Es sind von d'Orbigny zahlreiche, sehr nahe verwandte Arten aus der Gruppe des Phylloceras heterophyllum, namentlich aus dem Gault Südfrankreichs, aufgestellt worden, die später von ihm selbst und von vielen anderen Paläontologen (Pictet, de Loriol, Neumayr, Kilian) zum grössten Theil vereinigt wurden. Allein die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Formen sind auch heute noch nicht vollständig geklärt und eine genauere Ueberprüfung des d'Orbigny'schen Materiales steht noch immer aus. Ich kann mich daher nur auf die Beschreibung der kaukasischen Exemplare und die Vergleichung mit Phylloceras Velledae beschränken ohne nähere Angaben über das Verhältnis zu den verwandten Arten geben zu können.

In der äusseren Form, der Sculptur der Umgänge und der allgemeinen Beschaffenheit der Lobenlinie stimmen die drei kaukasischen Exemplare mit den europäischen vollkommen überein. Nur in Bezug auf Details der letzteren weichen die kaukasischen Vorkommnisse insofern von der Abbildung d'Orbigny's (Taf. 82, Fig. 4) ab, dass ihre Lobenlinie weniger zerschlitzt erscheint. Es ist das ein Unterschied, der sich vielleicht durch ihr höheres geologisches Alter erklären lässt. Bemerkenswerth ist auch das Vorhandensein von sehr schwachen, leicht zu übersehenden radialen Furchen, welche den Einschnürungen der anderen Arten entsprechen und bisher an keinem Phylloceras Veledae beobachtet wurden.

Vorkommen: Die vorliegenden Exemplare kommen zusammen mit Phylloceras subalpinum in den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan) vor. Abich[4]) hat bereits diese Form aus den kalkig-sandigen Schichten oberhalb Kislovodsk mit zahlreichen Aptienfossilien angeführt. Von Karakasch[5]) wurde sie aus dem Glauconit-Sandsteine im Thale Kambilijewka (Nordabhang des Kaukasus) gesammelt. Von besonderem stratigraphischen Interesse ist das Vorkommen des Phylloceras Velledae mit zahlreichen Barrémien-Arten (Heteroceras Astieri, Ptychoceras Puzosi) und Arten aus dem unteren Aptien (Ancyloceras Matheroni, Belemnites semicanaliculatus) in den festen Kalken unweit Kutais, die nach der Angabe Abich's[6]) »eine jüngere Stellung als der Caprotinenkalk« einnehmen.

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, Bd. III, p. 25.
[2]) Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1876, p. 19.
[3]) *Karakasch*, Travaux Soc. de Natur. St. Petersbourg 183, p. 112.
[4]) Vergl. geol. Grundz. etc, 1859, p. 490.
[5]) Travaux Soc. de Natur. St. Petersbourg, 1893, p. 111.
[6]) Vergl. Geol. Grundz. etc., 1859, p. 495

Vom Südabhange des Kaukasus ist noch ein Vorkommen in den Mergeln und Thonen mit Exogyra Couloni Defr. unter dem Glauconit-Sandsteine mit Ammonites Beudanti Brongn. im Čheremeli Thale (Scharopan) zu erwähnen.*)

Phylloceras ex aff. Velledae Mich.

Taf. V (IV), Fig. 2 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	135 *mm*	(1)
Nabelweite	10 „	(0·07)
Höhe des letzten Umganges	78 „	(0·58)
Dicke „ „ „	53 „	(0·40)

Ein Exemplar, welches von Sjögren in dem dunkelgrauen Mergel von Aschilta (Daghestan) gesammelt wurde, dürfte hier eine besondere Erwähnung verdienen. Auch dieses nähert sich in der äusseren Form der Sculptur und der Lobenlinie dem Phylloceras Velledae so sehr, dass eine vollkommene Identität mit demselben nicht ausgeschlossen zu sein scheint. Jedoch unterscheidet sich dasselbe durch das etwas mehr aufgeblähte Gehäuse, durch die fast vollständig umfassenden Umgänge, durch die breiteren Loben und namentlich den sehr grossen ersten Laterallobus. Es lässt sich aber nicht der Werth dieser Abweichungen bemessen, da das einzige vorliegende Exemplar unzureichend und leider als Bruchstück erhalten ist. Phylloceras subalpinum ist eine entferntere verwandte Art. Die kaukasische Form lässt sich von ihm deutlich unterscheiden durch die verhältnismässig flacheren Umgänge und die stark zertheilte Lobenlinie. Ausserdem liegt die grösste Dicke derselben in der Mitte, während sie bei Phylloceras subalpinum dem Nabel näher gelegen ist.

Vorkommen: Aptien von Aschilta (Daghestan).

Phylloceras subalpinum d'Orb.

Taf. V (IV), Fig. 3 *a—b*, Fig. 4.

1840. Ammonites alpinus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét, I, p. 283, Taf. 83, Fig. 1—3.
1870. „ „ *Pictet*, St. Croix, I, p. 271, Taf. 36, Fig. 5–7.

Maasse:

Durchmesser	37 *mm*	(1)
Nabelweite	3 „	(0·08)
Höhe des letzten Umganges	22 „	(0·60)
Dicke „ „ „	17 „	(0·46)

Auch die zu Phylloceras subalpinum gehörigen kaukasischen Exemplare sind interessant durch das Vorhandensein von radialen Vertiefungen, die bisher an dieser Art noch nicht wahrgenommen wurden.

Das ziemlich gewölbte engnabelige Gehäuse zeigt eine zierliche Sculptur von feinen schwach S-förmig geschwungenen Streifen, die an der Externseite nach vorn geneigt sind. Die radialen Vertiefungen — fünf an der Zahl — sind sehr schwach und nur an einem Exemplare gut sichtbar. Die Angabe d'Orbigny's, dass diese Form sowie Phylloceras Thetys vollständig glatt sei, dürfte auf den zufälligen Erhaltungszustand zurückzuführen sein.

Verwandtschaft: Am nächsten verwandt ist Phylloceras Velledae, das sich durch das schlankere Gehäuse, den etwas weiteren und flacheren Nabel und die verhältnismässig stärker zertheilte Lobenlinie auszeichnet. Phylloceras Ernesti Uhlig (Wernsd. Cephal., p. 59 (183), Taf. IV, Fig. 6) besitzt zahlreichere, ziemlich scharfe Einschnürungen und zeichnet sich durch das Ueberragen des ersten Lateralsattels über alle Uebrigen aus.

Vorkommen: Zwei Exemplare aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

*) *Sorokin* und *Simonovitch* Mater. zur Geol. des Kaukasus 1889, p 42.

Phylloceras Guettardi Raspail.

Taf. V (IV), Fig. 5 *a—c*.

1831. Ammonites Guettardi *Raspail*, Lycée, p. 115.
1840. „ „ *d' Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 169, Taf. 53, Fig. 1—3.
1883. „ „ *Uhlig*, Wernsd. Cephal., p. 58 (182), Taf. IV, Fig. 9.

Maasse:

Durchmesser	42 *mm*	(1)
Nabelweite	6 „	(0·14)
Höhe des letzten Umganges	22 „	(0·52)
Dicke „ „ „	18 „	(0·43)

Abgesehen von dem Umstande, dass die zwei vorliegenden kaukasischen Exemplare nur sehr fein gerippt sind, während nach den Abbildungen d'Orbigny's und Raspail's die Radialsculptur der europäischen Exemplare etwas kräftiger entwickelt zu sein scheint, ist ein bemerkenswerther Unterschied nicht vorhanden. Die ziemlich starken Einschnürungen kommen auch hier, sechs bis sieben an der Zahl, vor und springen ebenfalls in einer schmalen Zunge vor.

Phylloceras Ernesti Uhlig (l. c. p. 59 (183), Taf. IV, Fig. 6), welches von Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten beschrieben wurde, unterscheidet sich von der kaukasischen Form durch das schmälere Gehäuse und die grössere Zahl der Einschnürungen.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Lytoceras Suess.

In dem mir zu Gebote stehenden Materiale könnte ich sechs Arten dieser Gattung unterscheiden, von welchen zwei Lytoceras belliseptatum n. sp. und Lytoceras crebrisulcatum Uhlig als typische »Fimbriaten« zu betrachten sind; zwei andere Arten: Lytoceras Duvalii d'Orb. und Lytoceras heterosulcatum n. sp. schliessen sich an die Gruppe des Lytoceras Timotheanum May. Subgen. Tetragonites Kossmat[1]) an. Eine eigenthümliche Form, Lytoceras Abichi n. sp. lässt sich in keine bisher bekannte Gruppe einreihen und nach den wahrgenommenen Merkmalen dürfte sie für sich eine selbständige Gruppe bilden, die ich im Folgenden als Subgenus Cicatrites beschreiben werde. Endlich die neue kaukasische Form: Lytoceras latericarinatum scheint mit Lytoceras Jaubertianum und Lytoceras Michelianum eine Gruppe für sich zu bilden, welche in gewissen Characteren der des Lytoceras Sacya Forb. [Subgenus Gaudryceras Grossouvre[2])] nahe steht.

a) Gruppe des Lytoceras fimbriatum Sow.

Lytoceras belliseptatum n. sp.

Taf. VI (V), Fig. 1 *a—b* u. Taf. VI, Fig. 1.

Maasse:

Durchmesser	328 *mm*	(1)
Nabelweite	123 „	(0·37)
Höhe des letzten Umganges	130 „	(0·39)
Dicke „ „ „	153 „	(0·46)

Das grosse, sehr evolute Gehäuse besteht aus mehreren einander fast gar nicht umfassenden, sehr rasch anwachsenden Umgängen. Der Windungsquerschnitt ist annähernd kreisförmig, doch etwas breiter als hoch; die Flanken verfliessen mit der gewölbten Externseite einerseits und der hohen Nabelwand andererseits vollständig.

Die Sculptur besteht aus feinen, schwach gekräuselten Rippen, welche an der Naht beginnend anfangs nach rückwärts und später — auf den Flanken — nach vorne geschwungen sind, so dass die Rippen

[1]) Südindische Kreide, Beiträge zur Pal. u. Geol., Bd. IX, 1895, p. 131.
[2]) Amm. de la craie supér. de Franç̧e, 1893, p. 225.

einen schwach S-förmigen Verlauf aufweisen. An den jüngeren Umgängen sind die Rippen weiter entfernt; mit zunehmendem Wachsthume aber drängen sie sich allmälig mehr an einander, wie bei Lytoceras subfimbriatum, am letzten Umgange aber treten sie als starke kammförmige Rippen wieder etwas auseinander. Einschnürungen fehlen an den inneren Windungen fast vollständig; sie kommen nur an dem letzten Umgange als vereinzelte schwache Vertiefungen vor, die parallel mit den Rippen in einem schwachen nach vorwärts gerichteten Bogen über die Externseite verlaufen.

Der Gesammtcharakter der Lobenlinie entspricht vollständig demjenigen des Lytoceras subfimbriatum mit zierlich verzweigten grossen und wenig zahlreichen Loben und Sätteln. Der Externlobus ist, sowie an den ausgewachsenen Exemplaren des Lytoceras subfimbriatum viel kürzer als der erste Lateral und vollkommen symmetrisch ausgebildet. Der Externsattel ist paarig getheilt, macht aber durch die tief hereingreifenden, zahlreichen, vielfach zerschlitzten Aeste des ersten Laterallobus keinen symmetrischen Eindruck. Viel symmetrischer erscheinen beide Seitensättel, sowie der kleine Auxiliarsattel, welcher an der Nabelwand liegt. Der erste Laterallobus ist sehr gross und durch einen grossen, baumförmigen Medianhöcker in zwei stark verzweigte Aeste getheilt. Von denselben ist der äussere etwas stärker entwickelt, und seine obersten Zacken reichen bis nahe an den Sipho unter die Spitzen des Externlobus. Der ähnliche zweite Laterallobus ist bedeutend unsymmetrischer abgetheilt. Der schmale Auxiliarlobus ist fast dreitheilig.

Verwandschaft: Lytoceras belliseptatum unterscheidet sich von Lytoceras subfimbriatum d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét., I, p. 121, Taf. XXXV) aus dem mediterranen Mittel-Neocom durch die sehr beträchtliche Grösse, den fast kreisförmigen Windungsquerschnitt und durch das Vorhandensein der Einschnürungen und eines Auxiliarlobus. Durch das letztere Merkmal nähert es sich dem Lytoceras densifimbriatum Uhlig (Wernsd. Cephal., p. 67, Taf. VI, Fig. 1—2), welches ebenfalls im südfranzösischen Mittel-Neocom vorkommt; doch sind die höheren elliptischen Umgänge und die dichteren, feiner gekräuselten Linien des letzteren sehr auffallende Unterscheidungsmerkmale. Eine entferntere verwandte Art ist auch Lytoceras Phestus Math. (Uhlig, l. c., p. 63, Taf. V, Fig. 1—4, 20) aus dem südfranzösischen Barrémien und den Wernsdorfer Schichten; dieselbe unterscheidet sich aber leicht durch die ovalen elliptischen Umgänge und die stärkeren und entfernter stehenden Rippen. Durch die äussere Form und das Auftreten von Einschnürungen nähert sich eine Art dem Lytoceras belliseptatum, die ursprünglich von Uhlig (Neocom von Gardenazza 1887, p. 83) ohne Speciesnamen aufgestellt und später von Haug (Die oberneocome Fauna der Puezalpe, p. 197, Taf. VIII, Fig. 1) als Lytoceras puezanum benannt wurde. Die letztere Art weicht jedoch durch den elliptischen Windungsquerschnitt und die dichteren fein gekräuselten Rippen ab.

Vorkommen: Das einzige vortrefflich erhaltene Exemplar wurde von Sjögren im grauen Thonlager von Hodschalmaki (Daghestan) gesammelt. Die stratigraphische Stellung dieser Art dürfte nach der Angabe von Sjögren (Jahrbuch d. geol. Reichsanst. 1889, p. 419, ff.) dem unteren Aptien entsprechen.

Lytoceras crebrisulcatum Uhlig.

Taf. VII (VI), Fig. 2 *a–c*

1872. Ammonites quadrisulcatus *Tietze*, Swinjitza. Jahrb. d. geol. Reichsanst., p. 138, Taf. IX, Fig. 12.
1883. Lytoceras crebrisulcatum *Uhlig*, Cephal. d. Wernsd., p. 67, Taf. V, Fig. 8—10.
1890. „ „ „ *Sayn*, Ammonites du Barrémien du Djebel-Ouach, p. 14.

Es liegt mir ein gut erhaltenes Exemplar vor, welches ich zu dieser Art rechne. Die kaukasische Form zeigt aber insoferne eine kleine Abweichung, als ihre Umgänge gar nicht involut erscheinen, während sie sich bei der schlesischen Form ein wenig umfassen. Die sonstigen Merkmale: die flachen, an der Externseite wenig gewölbten Umgänge, welche fast senkrecht gegen die Naht einfallen, die zahlreichen schwachen Einschnürungen, sowie die reich verästelte Lobenlinie zeigen sich auch an dem kaukasischen Exemplare, so dass die Bestimmung nicht zweifelhaft sein kann.

Verwandtschaft: Was die verwandtschaftlichen Verhältnisse dieser Art anbelangt, so sind von Uhlig die Beziehungen zu Lytoceras quadrisulcatum und Lytoceras Duvalianum d'Orb., welch letzteres aber nur eine ganz entfernte Verwandtschaft besitzt, näher besprochen worden. Lytoceras

strangulatum d'Orb. (Pal. franç. Terr. crét., I, p. 155, Taf. IV, Fig. 8—10) aus dem unteren Aptien in Frankreich steht der schlesischen Art so ungemein nahe, dass sie sich nahezu vereinigen liessen. Leider lässt sich aus meinem Materiale nichts Bestimmtes darüber aussagen. Die äussere Form und der allgemeine, Bau der Lobenlinie sind bei diesen Arten vollkommen gleich, jedoch scheint aus der Zeichnung d'Orbigny's Lytoceras strangulatum durch die mehr gerundete Nabelwand und den langen Externlobus ausgezeichnet zu sein.

Vorkommen: In einem gelblichen sandigen Mergel von Ratscha, einem Fundorte, der mir leider, auch geographisch, nicht näher bekannt ist.

b) Subgenus Tetragonites Kossmat.

Lytoceras (Tetragonites) Duvalianum d'Orb.

Taf. VII (VI), Fig. 3 *a—b*.

1840. Ammonites Duvalianum *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 158, Taf. L, Fig. 4—6.
1889. Lytoceras Duvali, *Kilian*, Mt de Lure, p. 31.

Maasse:

Durchmesser	37 *mm*	(1)
Nabelweite	16 „	(0·43)
Höhe des letzten Umganges . . .	14 „	(0·38)
Dicke „ „ „ . . .	17 „	(0·46)

Ich stelle zu dieser Art ein gut erhaltenes Exemplar, das sich nach der äusseren Gestalt, sowie nach der Involution und Sculptur derselben so stark nähert, dass die Identificirung gerechtfertigt erscheint. Jedoch zeichnet sich das kaukasische Vorkommen durch die weniger gerundete, abgeflachte Externseite und stärkere Einschnürungen aus.

Verwandtschaft: Dem ersteren Merkmale zu Folge erinnert das vorliegende Stück an die Jugendexemplare des Lytoceras Duvalianum, welche von Kilian aus dem oberen Aptien der Montagne de Lure angeführt wurden. Es besteht auch grosse Aehnlichkeit mit Lytoceras heterosulcatum, welche sich aber, wie wir es gleich sehen werden, durch sehr auffallende Merkmale unterscheiden lässt.

Vorkommen: Lytoceras Duvalianum ist von Abich[1]) aus den Geoden von Tourtschi-dagh (Daghestan) und von russischen Geologen[2]) aus den kalkigen Glauconit-Sandsteinen in der Umgebung von Kilovodsk angeführt worden. Das vorliegende Exemplar stammt aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Lytoceras (Tetragonites) heterosulcatum n. sp.

Taf. VII (VI), Fig. 4 *a—c* und 5 *a—b*.

Maasse:

Durchmesser	24 *mm*	(1)
Nabelweite	8 „	(0·33)
Höhe des letzten Umganges . . .	9 „	(0·37)
Dicke „ „ „ . . .	13 „	(0·54)

Bei der ersten Betrachtung war ich geneigt, diese Form als eine Varietät des Lytoceras Duvalianum anzunehmen. Später aber bei der genaueren Untersuchung haben sich sehr bedeutende Unterscheidungsmerkmale ergeben, die eine Identificirung dieser Formen nicht zulassen können.

Die äussere Gestalt entspricht fast vollständig der des Lytoceras Duvalianum, ebenso ist sie sehr ähnlich den Formen des Lytoceras Timotheanum[3]) Mayor und Lytoceras epigonum Kossmat.[4])

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch, 1851, p. 24.
[2]) *Sim. Bac. Sor.*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1876, p. 99.
[3]) *Kossmat*, Südindische Kreide, Beiträge zur Pal. u. Geol., Bd. IX. 1895, p. 133, Taf. XVII (III), Fig. 11, 13.
[4]) L. c., p. 135, Taf. XVII (III), Fig. 4—5.

Jedoch die Windungen des Lytoceras heterosulcatum wachsen rascher an als die des Lytoceras Duvalianum, aber langsamer als die bei Lytoceras Timotheanum und Lytoceras epigonum. Die Involution verhüllt etwa zwei Drittel der Windungshöhe und der Nabel ist beträchtlich eingesenkt. Die Umgänge haben einen trapezoidalen Querschnitt, mit abgeflachten Flanken, breiter Externseite und einer ziemlich hohen, senkrecht abfallenden Nabelwand.

Die Sculptur der Schale besteht aus feinen Anwachsstreifen, welche gleich denjenigen bei Lytoceras Duvalianum von der Naht schräg nach vorne verlaufen. Die Wulstrippen, beziehungsweise die Einschnürungen sind ebenfalls von derselben Beschaffenheit wie bei Lytoceras Duvalianum. Nur sind die Einschnürungen bei Lytoceras heterosulcatum anfangs an den inneren Windungen nach rückwärts ausgebuchtet, erst später biegen sie sich allmälig nach vorne, so dass die äusseren Windungen ganz nach vorne ausgebuchtete Einschnürungen aufweisen. Die Zahl der Einschnürungen beträgt acht an dem letzten Umgange.

Die Lobenlinie ist ausgezeichnet durch die von schräg einschneidenden secundären Loben getheilten unsymmetrischen Sättel, wie es bei dem Typus dieser Gruppe, Lytoceras Timotheanum, charakteristisch ist. Der Extern- und die Lateralloben sind symmetrisch abgetheilt. Auf der Internseite treten bei der kaukasischen Art, wie bei Lytoceras Duvalianum ausser dem Antisiphonallobus noch beiderseits desselben je ein Internlobus hervor, während Lytoceras Timotheanum deren mehrere (bis vier) besitzt.

Verwandtschaft: Lytoceras heterosulcatum unterscheidet sich sehr deutlich von Lytoceras Duvalianum durch die grössere Involution, die senkrecht abfallende Nabelwand, den tiefeingesenkten Nabel und die kleinere Anzahl der Einschnürungen. Lytoceras Timotheanum aus dem südfranzösischen Gault und der unteren Utaturgroup von Südindien, welches sich durch die äussere Gestalt und den trapezoidalen Windungsquerschnitt dem Lytoceras heterosulcatum bedeutend nähert, zeichnet sich durch die rascher anwachsenden Umgänge, weniger zahlreiche Einschnürungen und etwas grössere Zahl Internloben aus. Die Beziehungen zu Lytoceras epigonum aus dem oberen Trichinopolygroup Südindiens sind noch entferntere. Die indische Art besitzt viel höhere Umgänge und feinere Einschnürungen, die an den Jugendexemplaren vollständig fehlen.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan). Ein kleines, gut erhaltenes Exemplar und zwei Bruchstücke von grösseren Individuen.

c) Cicatrites n. subgen.

In diese Gruppe stelle ich eine neue merkwürdige Art, Lytoceras Abichi, die in der Form und Sculpturverhältnissen, sowie in der Beschaffenheit der Lobenlinie so eigenthümliche Merkmale besitzt, dass eine generische Abtrennung von den bisher bekannten Lytocerasgruppen fast unumgänglich erscheint. Die Charakteristik dieser Untergattung, deren wichtigste Merkmale bei der Beschreibung des Lytoceras Abichi ausführlich besprochen werden, lässt sich im Kurzen folgendermaassen auffassen:

Quer-ovale, ganz evolute Umgänge mit einfachen, radialen, schwach geschwungenen, in regelmässigen Abständen mit narbenähnlichen Knoten versehenen Rippen, ohne Einschnürungen. Lobenlinie mit kurzem, symmetrisch getheiltem Externlobus, breiten, paarig reich zerschlitzten Seitenloben, zweitheiligem Internsattel und schlankem Antisiphonallobus, welcher mit einem unpaaren kurzen Ast endigt und mit Septalloben versehen ist.

Lytoceras (Cicatrites) Abichi n. sp.

Taf. VII (VI), Fig. 6 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	75 *mm*	(1)
Nabelweite	35 „	(0·46)
Höhe des letzten Umganges . . .	23 „	(0·31)
Breite „ „ „ . . .	37 „	(0·50)

Das vorliegende Exemplar, welches mir als Grundlage für die Aufstellung der Untergattung gedient hat, gehört zu den interessantesten Formen der Kreide-Ammoniten des Kaukasus. Es besitzt ein scheibenförmiges Gehäuse, welches aus vollständig evoluten, rasch in die Breite anwachsenden Umgängen besteht. Die Flanken sind stark und die Externseite nur mässig gerundet und breit, so dass der Querschnitt

einen elliptischen Umriss besitzt. Die Sculptur besteht aus gleichmässig angeordneten, ziemlich starken, radialen, einfachen Rippen, die von der Naht ausgehen, auf den Flanken etwas nach hinten geneigt und gegen den Externtheil zu nach vorne in einem leichten Bogen geschwungen sind. Ausserdem sind in der Nähe der abgerundeten Nabelkante je drei Rippen durch gleich abstehende, narbenförmige Knoten verschmolzen, deren Zahl auf dem letzten Umgange 19 beträgt. In den Intervallen dieser flachgedrückten Knoten liegen gewöhnlich vier knotenfreie Rippen. Einschnürungen sind nicht vorhanden. Die Wohnkammerlänge ist leider unbekannt und das Stück stellt nur die inneren Windungen eines grossen Exemplares dar, weil noch am vorderen Ende die Schalenreste eines äusseren Umganges anhaften.

Die Lobenlinie zeigt eine Reihe von bezeichnenden Eigenthümlichkeiten. Sie ist vielfach verästelt, sehr reich gezackt und besteht nur aus dem Siphonallobus, je zwei Lateralen, und dem Internlobus. Der Siphonallobus ist sehr kurz, erreicht kaum die Hälfte des ersten Lateral und ist vollkommen symmetrisch getheilt. In der Jugend scheint der Externlobus wie bei den »Fimbriaten« bedeutend länger zu sein. Der Externsattel ist im Gegensatze zu den anderen Sätteln verhältnismässig sehr schwach entwickelt. Er ist durch Seitenäste des ersten Laterallobus sehr eingeengt und so bedeutend deformirt, dass der symmetrische Bau an diesem Sattel ganz verwischt wird. Ganz eigenthümlich ist der erste Laterallobus gebaut, welcher sich über die ganze Flanke mit dem äusseren Hauptast bis zum Sipho unter dem Externlobus und mit dem inneren bis nahe der abgerundeten Nabelkante ausbreitet. Der innere Hauptast ist etwas stärker entwickelt und ragt bedeutend tiefer herab als der äussere. Der erste Lateralsattel ist sehr breit und durch einen baumförmigen, tief hineinreichenden Secundärlobus, der an der Nabelkante liegt, in zwei symmetrische Hälften getheilt, von welchen jede durch einen secundären Zacken in zwei Theile zerfällt. Der zweite Laterallobus steht an der Nabelwand und ist beinahe vollkommen dreispitzig. Der zweite Lateralsattel liegt fast ganz auf der Internseite und ist von demselben Bau, wie der erste Lateral. Der Antisiphonallobus besitzt einen langen, schmalen Körper und endigt in einem kurzen, spitzigen Endast mit Septalloben.

Die Gruppe der »Recticostaten« (Subgenus Costidiscus Uhlig) ist mit unserer Form hinsichtlich der Lobenlinie und einigermaassen der Sculptur noch am nächsten verwandt. Sie besitzt ebenfalls gleichmässig angeordnete und bisweilen knotentragende Radialrippen und dieselbe Anzahl der Loben, von welchen namentlich der Siphonal- und Antisiphonallobus ähnlich gebaut sind. Die »Recticostaten« unterscheiden sich aber durch folgende Merkmale: Die Umgänge sind immer etwas involut; die Sculptur besteht aus kräftigeren, kammförmigen Rippen, die manchmal zu dornförmigen Knoten anschwellen. Der Externlobus ist viel länger (manchmal übertrifft seine Länge die des ersten Laterals) und die Seitenloben sind bedeutend schmäler und symmetrischer gebaut. Die Septalloben fehlen. In Bezug auf die äussere Form und die allgemeine Beschaffenheit der Lobenlinie besteht auch eine gewisse Aehnlichkeit mit den »Fimbriaten«, nur sind die letzteren durch die gekräuselten Fadenrippen, welche nie Knoten erhalten, und durch den kreuzförmigen Internlobus ausgezeichnet.

Viel entfernter stehen die Untergattungen Gaudryceras Gross. und Tetragonites Kossmat. Die Abweichungen derselben von Cicatrites in Form, Sculptur und Lobenlinie sind so weitgehende, dass ich sie nicht näher zu erörtern brauche.

Da die neue Untergattung nur auf ein einziges Exemplar einer einzigen Art begründet ist, haftet natürlich der oben gegebenen Gattungs-Definition noch sehr viel von specifischen Merkmalen an, und eine Vervollständigung durch neues Material muss noch sehr gewünscht werden.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

d) Gruppe des Lytoceras Jaubertianum d'Orb.

Lytoceras latericarinatum n. sp.

Taf. VII (VI), Fig. 2 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	31 *mm*	(1)
Nabelweite	11 „	(0·35)
Höhe des letzten Umganges . . .	10 „	(0·32)
Dicke „ „ „ . . .	23 „	(0·74)

Aus dem südfranzösischen Aptien (Barréme, Basses Alpes) wurde von d'Orbigny[1]) eine eigenthümliche Form, Ammonites Jaubertianus, und aus dem Gault derselben Gegend eine dieser sehr nahe verwandte Art, Ammonites Michelianus[2]), beschrieben, welche wegen ihrer symmetrisch getheilten Lateralloben und Beschaffenheit ihrer inneren Windungen von Neumayr[3]) richtig in die Gattung Lytoceras eingereiht wurden. Es liegt mir ein einziges aber vorzüglich erhaltenes Exemplar eines Lytoceraten aus dem Kaukasus vor, welches nach der äusseren Gestalt und der Beschaffenheit der Lobenlinie eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit dem von d'Orbigny abgebildeten Ammonites Jaubertianus besitzt. Das Bezeichnendste ist die scharfkantige äussere Begrenzung der Flanken und der trichterförmig eingesenkte Nabel, welcher dem Gehäuse ein ganz eigenthümliches, wirbelförmiges Aussehen verleiht. Die rasch anwachsenden Umgänge sind sehr breit und niedrig, von quer-ovalem, nierenförmigem Querschnitte und fast gar nicht umfassend. Von den seitlichen Kielen fallen die Flanken schräg zum trichterförmigen Nabel ab; die Naht ist gar nicht eingesenkt. Nur in der Jugend scheinen die Umgänge bei der kaukasischen Form an der Nabelseite etwas gewölbter zu sein.

Die Sculptur ist an dem vorliegenden Exemplare nur an vereinzelten Schalenbruchstücken sichtbar; sie besteht aus dicht an einander gereihten, glänzenden, haardünnen Fadenrippen, die leicht nach vorne geschwungen sind. Ausserdem sind am letzten Umgange fünf leichte Einschnürungen vorhanden, die nur an der Externseite schärfer hervortreten und schwach nach vorne ausgebuchtet sind.

Die Lobenlinie besteht bei Lytoceras latericarinatum aus dem Externlobus, zwei Lateralen, einem Auxiliare und einem schief gestellten, breiten Suspensivlobus an der Naht; die inneren Loben sind leider unbekannt. Der Externlobus, welcher dem ersten Lateral an Tiefe beinahe gleichkommt, ist vollkommen symmetrisch getheilt; der Externsattel erscheint durch die stärkere Entwicklung des äusseren Seitenastes unsymmetrisch und fast dreitheilig. Der erste Laterallobus ist ziemlich schmal, lang und hat durch den tiefer herabreichenden inneren Seitenast ein unsymmetrisches Aussehen. Der erste und zweite Lateralsattel, welche an Grösse beträchtlich zurückbleiben, sind ähnlich dem Externsattel gebaut, nur erscheinen bei ihnen die inneren Seitenäste stärker ausgebildet. Der zweite Laterallobus liegt an dem Flankenkiel und ist besonders bezeichnend durch seine Breite und durch das Auftreten eines Medianhöckers, durch den er symmetrisch getheilt wird. Der erste Auxiliarsattel ist ganz unsymmetrisch und bereits schief gestellt. Die von d'Orbigny abgebildete Vorderansicht des Ammonites Jaubertianus zeigt das Vorhandensein mehrerer Internloben, welche offenbar auch unserer Art bei der grossen Breite des Querschnittes nicht fehlen konnten; ein Umstand, welcher, wie es im Folgenden besprochen wird, von sehr grosser Bedeutung ist für die Gattungsbestimmung dieser Formen.

Verwandtschaft: Wie erwähnt, besitzt Lytoceras latericarinatus eine sehr weitgehende Aehnlichkeit mit der südfranzösischen Aptien-Form, welche von Kilian aus dem oberen Aptien in Montagne de Lure (l. c., 1889, p. 31) und neuerdings von Sayn[4]) aus dem Barrémien in Djebel-Ouach in Nordafrika angeführt wurde. Die Umgänge scheinen aber bei Ammonites Jaubertianus rascher anzuwachsen, besitzen eine etwas flachere Externseite und zeigen, wie d'Orbigny ausdrücklich betont, keine Sculptur und keine Einschnürungen; immerhin mag dies auch theilweise durch den Erhaltungszustand bedingt sein. Auch Ammonites Michelianus, welcher leider bis jetzt noch nicht abgebildet wurde und nur nach einer kurzen Diagnose von d'Orbigny (Prodr. 1850, p. 124) bekannt ist, dürfte eine verwandte Art sein; zeichnet sich aber durch seine weniger breiten Umgänge aus.

Bezüglich der engeren Gattungsbestimmung verdient besondere Erwähnung die Aehnlichkeit in der äusseren Gestalt der Umgänge und der Sculptur mit Lytoceras vertebratum Kossmat[5]), Lytoceras Kayes Forb.[6]) und Lytoceras Valudayurense Kossmat[7]) aus der südindischen Kreide, welche Formen

[1]) Journ. de Conch. 1850, I, p. 200, Taf. VIII, Fig. 9—10.
[2]) Prodr. II, 1850, p. 124.
[3]) Ammoniten der Kreide, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1875, p. 892.
[4]) Ammonites du Barrémien du Djebel-Ouach, 1890, p. 16, Taf. I, Fig. 7.
[5]) Untersuch. über südind. Kreide, 1895, p. 126, Taf. XV (I), Fig. 4—5.
[6]) *Kossmat* l. c., p. 124, Taf. XVI (II), Fig. 5; Taf XVII (III), Fig. 2.
[7]) l. c., p. 127, Taf. XVII (III), Fig. 1.

INHALT.

Seite

Neue Forschungen in den kaukasischen Ländern. I. Abtheilung.

Dim. J. Anthula: Ueber die Kreidefossilien des Kaukasus mit einem allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der Sedimentärbildungen des Kaukasus . . . . . 55—102

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

7744

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS

BEGRÜNDET VON

DR. E. v. MOJSISOVICS UND PROF. DR. M. NEUMAYR.

MITTHEILUNGEN

DES

PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT

VON

PROF. DR. W. WAAGEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. G. von ARTHABER,

PRIVATDOC. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XII. — HEFT III. — MIT TAFEL (VIII—XIV).

WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1899.

zu der Gruppe des Lytoceras (Gaudryceras) Sacya Forbes gehören. In Bezug auf die Lobenlinie aber weicht die kaukasische Art von den südindischen Formen so beträchtlich ab, dass die erwähnten Verwandtschaftsbeziehungen nicht genügen dürften, um die Art in die gleiche Gruppe zu verweisen. Die Lobenlinie von Gaudryceras besitzt nämlich symmetrisch getheilte Sättel und nur einen Internsattel, während bei Ammonites latericarinatus die Sättel unsymmetrisch sind und fast dreitheilig erscheinen; ausserdem zeigt die Vorderansicht des Ammonites Jaubertianus mehrere Gruben zu beiden Seiten der Antisiphonallinie, was auf das Vorhandensein von mehreren Internsätteln sicher schliessen lässt. Diese Beschaffenheit der Lobenlinie stimmt mit den Charakteren der Untergattung Tetragonites so gut überein, dass man von einem und demselben Typus der Lobenlinie dieser sonst äusserlich so verschiedenen Formen sprechen kann.

Obwohl durch die eigenthümliche wirbelförmige äussere Gestalt, den sehr breiten Querschnitt der äusseren Umgänge, die kantige Zuschärfung der Flanken und deren trichterförmigen Nabel Ammonites Jaubertianus und Ammonites latericarinatus (wahrscheinlich auch Ammonites Michelianus) von allen bekannten Arten so gut unterscheidbar sind, dass sie vielleicht eine selbständige Gruppe innerhalb der Gattung Lytoceras für sich bilden können, glaube ich doch von dem Geben eines Namens für dieselbe vorläufig Abstand nehmen zu dürfen, da man die auffallende Uebereinstimmung der Lobenlinie dieser Formen mit der Untergattung Tetragonites nicht übersehen darf. Andererseits bedürfen auch die Beziehungen zu der Untergattung Gaudryceras noch weiterer Untersuchungen, die sich allerdings an dem einzigen vorliegenden Exemplare nicht ausführen lassen.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Ptychoceras d'Orb.

Ptychoceras sp. aff. **Puzosianum** d'Orb.

Taf. VIII (VII), Fig. 1 *a—c*.

1840. Ptychoceras Puzosianum *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, pag. 557, Taf, 137, Fig. 5—8.
1883. „ „ *Uhlig*, Wernsd. Ceph., p. 95 (219), Taf. XIV, Fig. 1.

Es liegt mir leider nur ein schlecht erhaltenes Exemplar vor, welches dem Ptychoceras Puzosianum ziemlich nahe steht; es lässt sich aber nicht entscheiden, ob auch eine specifische Identität vorhanden ist. Das kaukasische Vorkommen zeichnet sich durch plumpe, breitere Schenkel und namentlich durch die scharfe Knickung an der Wende aus, welche bisher noch nie beobachtet wurde und in diesem Falle, wie ein Studium des Stückes zeigt, nicht durch eine mechanische Veränderung verursacht sein kann. Die Sculptur ist an beiden Schenkeln verwischt und die Lobenlinie konnte nicht verfolgt werden.

Vorkommen: Aptien-Geoden im Akuscha Thale (Daghestan).

Desmoceras Zittel.

Desmoceras falcistriatum n. sp.

Taf. VIII (VII), Fig. 2 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	26 *mm*	(1),	92 *mm*	(1)
Nabelweite	6 „	(0·23),	23 „	(0·25)
Höhe des letzten Umganges . . .	12 „	(0·46),	45 „	(0·48)
Dicke „ „ „ . . .	10 „	(0·38),	41 „	(0·44)

Diese Art gehört in die Gruppe des Desmoceras Emerici Rasp. und besitzt mit dem letzteren so grosse Aehnlichkeit, dass ich anfangs geneigt war, sie mit demselben zu vereinigen. Indessen hat sich bei der genaueren Prüfung der kaukasischen Form und nach der Vergleichung mit den südfranzösischen typischen Exemplaren des Desmoceras Emerici herausgestellt, dass die kaukasische Form genug an eigenthümlichen Merkmalen besitzt, um daraufhin eine neue Art begründen zu können. Das Gehäuse ist ziemlich

enge genabelt, die Umgänge sind mässig hochmündig, mit schwach gewölbten Flanken, gerundeter Externseite und einer hohen, flachen, senkrecht abfallenden Nabelwand. Der letzte Umgang umschliesst mehr als $^2/_3$ des vorhergehenden. Der Windungsquerschnitt ist nur wenig höher als breit, an der Aussenseite stark gerundet. Die grösste Breite liegt im inneren Drittel der Windungshöhe.

Die Sculptur besteht auf dem letzten Umgange aus sieben bis neun breiten, sichelförmig geschwungenen Querwülsten, die auf dem Steinkerne als breite, scharf abgegrenzte Furchen oder Einschnürungen erscheinen. Auf der Externseite biegen sie sich nur mit einer geringen Neigung nach vorne um. Zwischen den Querwülsten schalten sich 10—14 ebenfalls sichelförmige Zwischenrippen ein, die als feine Streifen an der gerundeten Nabelkante beginnen und erst auf der Externseite etwas stärker werden. Ausser den angeführten Rippen ist die ganze Schale mit zahlreichen, ausserordentlich feinen, sichelförmig gebogenen Anwachsstreifen bedeckt.

Die Lobenlinie stimmt bis in die Einzelheiten mit derjenigen des Desmoceras Emerici so gut überein, dass eine besondere Beschreibung derselben überflüssig sein dürfte.

Verwandtschaft: Wenn man die südfranzösischen Exemplare von Desmoceras Emerici mit unserer Art vergleicht, so sieht man, dass die ersteren durch die flachere Form, die niedrigere, weniger stark abfallende Nabelwand, den breiten Nabel und die an den Flanken weniger und auf der Externseite stark zungenförmig nach vorne geschwungenen Einschnürungen ausgezeichnet sind. Ausserdem zeigen die Steinkerne des Desmoceras Emerici ausser den Einschnürungen keine Spuren von Zwischenrippen, während sie an denjenigen des Desmoceras falcistriatum immer noch deutlich sichtbar sind. Die letztere Abweichung könnte allerdings auch durch den Erhaltungszustand bedingt sein. — Desmoceras Melchioris Tietze (Swinjitza, l. c. p. 135, Taf. IX, Fig. 9—10) nähert sich unserer Form durch die Schalensculptur, die senkrecht abfallende Nabelwand, und den Bau der Lobenlinie, unterscheidet sich aber durch die schmäleren und höheren Umgänge und die grössere Involution. — Von Desmoceras Tachtaliae Tietze (Swinjitza, l. c. p. 137, Taf. IX, Fig. 3) unterscheidet sich Desmoceras falcistriatum durch das dickere und enger genabelte Gehäuse, sowie durch die kleinere Anzahl der Einschnürungen.

Auch zahlreiche südfranzösische Formen, die von Uhlig (Wernsd. Ceph., l. c. p. 98) in die Gruppe des Desmoceras difficile und Desmoceras cassida gestellt sind, nähern sich der kaukasischen Art durch die äussere Form und die Sculptur, namentlich aber durch die sichelförmigen, auf der Externseite sehr wenig nach vorne geschwungenen Einschnürungen. Die grösste Aehnlichkeit besitzen: Desmoceras affine Coqu. (Matheron, Recherches pal., Taf. C—21, Fig. 5), Desmoceras Oedipus Math. (Recherches pal., Taf. C—21, Fig. 6) und Desmoceras Potieri Math. (Recherches pal. Taf. B—20, Fig. 6). Die letztere Art unterscheidet sich aber durch die viel höhere Mündung und bedeutend schwächere Rippen. Desmoceras Oedipus besitzt höhere Umgänge, eine flach abfallende Nabelwand und zeigt eine grössere Evolution, Desmoceras affine endlich weicht durch seine hohen, schmalen Umgänge, die abgerundete Nabelkante und die feinere Sculptur ab. — Desmoceras Liptoviense Zeuschn. (Uhlig, Wernsd. Ceph., p. 105, Taf. XVII, Fig. 9, 16—18, Taf. XVIII, Fig. 1, 3, 5, 6) aus derselben Gruppe erinnert ebenso durch die äussere Form und namentlich durch die Schalensculptur sehr viel an Desmoceras falcistriatum, unterscheidet sich aber durch die gerundete Nabelwand, die breiten Sättel und die unsymmetrischer getheilten Loben.

Vorkommen: Mehrere Exemplare aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Desmoceras akuschaense n. sp.

Taf. VIII (VII), Fig. 3 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	37 *mm*	(1)
Nabelweite	11 „	(0·30)
Höhe des letzten Umganges . . .	15 „	(0·40)
Dicke „ „ „ . . .	20 „	(0·54)

Das Gehäuse besteht aus dicken, aufgeblähten Umgängen, welche viel breiter sind als hoch und einander zu $^2/_3$ umfassen, so dass ein ziemlich enger Nabel offen bleibt. Die Umgänge haben schwach gewölbte Flanken, eine flach gerundete Externseite und eine hohe senkrecht abfallende Nabelwand. Die Sculptur der Schale besteht auf dem letzten Umfange gewöhnlich aus sechs Einschnürungen, die an der Naht ihren Anfang nehmen, über die Flanken sichelförmig geschwungen sind und gegen die Externseite, über welche sie in leicht nach vorne geneigtem Bogen verlaufen, allmälig stärker werden. Zwischen den Hauptwülsten liegen acht bis zehn schwächere, sichelförmig gebogene Rippen, von denen vier an der Naht beginnen, während die anderen durch die Spaltung oder Einschaltung auf den Flanken entstehen. Die Einschnürungen erhalten ein ganz eigenthümliches Aussehen dadurch, dass auf der inneren Hälfte der Flanken der Vorderrand stark wulstartig aufgetrieben ist, während auf der äusseren Hälfte der Hinterrand anzuschwellen beginnt (bei gleichzeitiger Ausflachung des Vorderrandes) und in der Mitte der Externseite seine stärkste Auftreibung erreicht. Man hat also bei jeder Einschnürung zwei auffallende, wechselständige Wulstrippen, welche auf dem Steinkerne von zwei glatten Bändern eingesäumt erscheinen.

Die Lobenlinie stimmt im Allgemeinen mit derjenigen des Desmoceras latidorsatum Mich. sehr gut überein. Der Aussenlobus ist dem ersten Lateral beinahe gleich. Dieser hat einen ziemlich langen Körper, ist sehr regelmässig geästet und endet mit einem langen Endast. Der zweite Laterallobus ist bedeutend kürzer und ähnlich gebaut. Weiter folgen noch drei kleinere Hilfsloben, von denen der mittlere an der Nabelkante liegt. Der Externsattel zerfällt durch einen kurzen Secundärlobus in eine höhere äussere und eine niedrigere innere Hälfte. Ebenso ist der erste Seitensattel durch einen Secundärlobus gegliedert nur ist bei ihm der äussere Theil kleiner als der innere, so dass diese zwei Sättel mit dem ersten Laterallobus ein fast vollkommen symmetrisches Bild darstellen. Die übrigen Sättel sind ähnlich gebaut und bleiben an Grösse weit zurück. Die Lobenlinie von Desmoceras falcistriatum, sowie diejenige von Desmoceras latidorsatum weichen von der beschriebenen insofern ab, als sie etwas reichlicher verzweigt und gegliedert erscheinen. Allein dieser Unterschied dürfte auf verschiedenes Alterstadium zurückzuführen sein, da die mir vorliegenden Exemplare des Desmoceras akuschaense kaum die Grösse von 40 *mm* erreichen.

Verwandtschaft: Grosse Aehnlichkeit in Bezug auf die äussere Form und Sculptur zeigt die beschriebene Art mit Ammonites rotula Sow., eine Art, deren systematische Stellung noch nicht endgiltig gelöst zu sein scheint, da dieselbe von Nikitin als eine Desmoceras-Art bezeichnet und von Pavlov*) in die Gattung Holcodiscus und in die Nähe des Holcodiscus incertus d'Orb. und Holcodiscus intermedius d'Orb. versetzt wurde. Diese Annahme Pavlov's ist darauf begründet, dass die Loben und Sättel des Ammonites rotula sehr breite, plumpe und wenig verzweigte Körper besitzen und als solche von denjenigen bei Desmoceras-Formen völlig verschieden und denjenigen von Holcodiscus mehr ähnlich aussehen. Trotz dieser Aehnlichkeit in der Beschaffenheit der Lobenlinie von Ammonites rotula mit Holcodiscus-Typen ist die Sculptur desselben von derjenigen bei Holcodiscus gänzlich verschieden. Sie besteht wie bei Desmoceras akuschaense, sowie bei den zahlreichen Arten aus der Gruppe des Desmoceras Emerici, aus den sichelförmig geschwungenen Einschnürungen und den schwachen, knotenfreien, sichelförmigen Zwischenrippen. Ich bin leider ausser Stande, über die richtige Zugehörigkeit dieser Art nähere Angaben zu liefern, da mir das nothwendige Untersuchungsmateriel nicht zu Gebote steht.

Desmoceras latidorsatum Mich. (d'Orbigny, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 270, Taf. 80) steht der kaukasischen Art sehr nahe, unterscheidet sich jedoch durch rascher anwachsende Umgänge, die feinere Sculptur und die an der Externseite viel weiter nach vorn vorspringenden Einschnürungen. Desmoceras Emerici und Desmoceras falcistriatum haben eine entferntere Aehnlichkeit mit Desmoceras akuschaense, welches sich durch seine dicken, aufgeblähten, niedrigeren Umgänge, die grössere Involution und die Sculptur deutlich unterscheidet.

Vorkommen: Drei sehr gut erhaltene Exemplare aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

*) Amm. du Speeton Clay, Bull. Soc. Natur de Moscou, 1891, pag. 489, Taf. XVII (X), Fig. 11—13.

Desmoceras (Puzosia) Mayorianum d'Orb.

Synonymie bei *Kilian*, Descript. géol. de la mont. de Lure, 1889, p. 53.

Ein sehr gut erhaltenes Exemplar und mehrere Bruchstücke schliessen sich vollkommen an Desmoceras Mayorianum an. Die äussere Form der Umgänge, die Berippung und die Lobenlinie des ersteren stimmen mit den Abbildungen dieser bezeichnenden Gault-Species so gut überein, dass man es ohne Bedenken als einen typischen Vertreter des Desmoceras Mayorianum betrachten kann. Die Bruchstücke dagegen zeigen geringere Uebereinstimmung, da sie wegen des schlechten Erhaltungszustandes nur die ähnliche Berippung erkennen liessen.

Vorkommen: Das erste typische Vorkommen rührt aus dem Glauconitsandsteine im Dziroula Thale (Central-Kaukasus) her; die Bruchstücke aus dem Grünsandsteine im Akstafa Thale (Daghestan). — Desmoceras Mayorianum wurde aus dem Kaukasus öfter angeführt. Abich[1]) erwähnt ein Vorkommen im Gaultsandsteine vom Akuscha Thale; Favre[2]) in Glauconitsandsteinen vom Tamick Thale und von Kislovodsk[3]) (Central-Kaukasus).

Pachydiscus Zittel.

Pachydiscus (?) Waageni n. sp.

Taf. IX (VIII), Fig. 1 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	145 *mm*	(1)
Nabelweite	45 „	(0·31)
Höhe des letzten Umganges . . .	63 „	(0·43)
Dicke „ „ „	80 „	(0·55)

Zu den interessantesten Vorkommnissen der unteren Kreide von Aschilta (Daghestan) gehören einige ziemlich gut erhaltene Exemplare, welche sich nicht leicht an eine bekannte Formengruppe anschliessen lassen. »Aspidoceras« Percevali Uhlig (Wernsd. Ceph. l. c. p. 114 (238), Taf. XXVI, Fig. 2—3; Taf. XXVII, Fig. 2) ist meines Erachtens die einzige näher verwandte Form, deren generische Stellung leider noch nicht festgestellt worden ist.[4])

Die mir vorliegenden Exemplare sind meist erwachsene Individuen, die in Bezug auf die äussere Form und die Berippung eine bedeutende Aehnlichkeit mit Pachydiscus-Formen besitzen, jedoch hinsichtlich der Lobenlinie so weitgehende Abweichungen zeigen, dass sie nur mit Vorbehalt zu dieser Gattung gestellt werden dürfen.

Das Gehäuse besteht aus gerundeten, fast cylindrischen, rasch anwachsenden Umgängen, welche einander etwa unter $^1/_3$ der Windungshöhe umfassen. Die Flanken und die Externseite sind gleichmässig kräftig gerundet. Die flach gerundete Nabelwand fällt steil gegen den Nabel ein. Die Umgänge wachsen etwas rascher in die Breite, so dass der Windungsquerschnitt einen quer-ovalen Umriss besitzt. Die Sculptur besteht aus starken, knotentragenden Rippen, zwischen welchen sich an den Jugendwindungen 2—3 Secundärrippen einschalten. Die Hauptrippen, deren Zahl auf dem letzten Umgange eines Exemplares von 95 *mm* Durchmesser ca. 18 beträgt, beginnen schwach an der Naht, nehmen allmälig an Stärke zu und erhalten auf der unteren Hälfte der Flanken zwei breite Knoten, von welchen die inneren, dem Nabelrande näher gelegenen, bedeutend schwächer sind als die äusseren. In dem letzteren Knoten spalten sich die Rippen häufig in zwei radiale, gleich starke Aeste, welche über die Aussenseite ununterbrochen, sogar etwas verstärkt hinweggehen. Die Zwischenrippen beginnen erst auf den Flanken, sind aber an Stärke auf der

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, p. 16.
[2]) Centr. Caucase, p. 49.
[3]) *Sim., Sor., Bač.*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 19.
[4]) Siehe auch *Haug*: Amm. Fauna der Puezalpe. Beiträge zur Pal. etc., 1889, p. 205.

Externseite den Hauptrippen vollständig gleich. Auf den älteren Individuen sind die Rippen einander gleich und die Knoten vollständig verwischt.

Die Lobenlinie zeigt, wie erwähnt, sehr bedeutende Unterschiede von derjenigen eines Pachydiscus. Bei letzterem besteht sie aus einem kurzen, schmalen, symmetrisch getheilten Externlobus, den schmalen, tief zerschlitzten Lateralloben und einer Anzahl von Auxiliarloben, die einen herabhängenden Nahtlobus bilden. Bei der kaukasischen Form ist der Externlobus sehr gross und breit, der Externsattel ungemein stark entwickelt, breit und plump und sehr wenig zerschlitzt, die Seitensättel dagegen viel schmäler und kürzer, die Auxiliare weniger zahlreich und radial gestellt. Der Bau der Lobenlinie erinnert viel an die Lobenlinie bei Acanthoceras, und zwar aus der Gruppe des Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini d'Orb., jedoch die Sculpturunterschiede gestatten vorläufig nicht die Zuweisung der Form zu dieser Gattung.

Die Lobenlinie des Ammonites Percevali (Uhlig, l. c. Taf. XXVII, Fig. 2) stimmt mit derjenigen von Ammonites Waageni in den wesentlichen Merkmalen gut überein. Der Externlobus und Externsattel besitzen bei beiden Formen grosse und plumpe Körper. Ebenso scheinen die Seitenloben nach demselben Typus gebildet zu sein. Allein die Abweichungen der Lobenlinie des Ammonites Percevali von denjenigen bei Aspidoceras einerseits und bei Pachydiscus andererseits sind so bedeutende, dass man in Bezug auf die Lobenlinie von der generischen Stellung dieser Form, sowie des Ammonites Waageni nicht im Klaren sein kann. Da aber eine bedeutende Aehnlichkeit hinsichtlich der äusseren Form und der Sculptur mit Pachydiscus-Arten, die neuerlich durch die Arbeiten von Seunes, Grossouvre und Jimbo aus der oberen Kreide bekannt geworden sind, in Wirklichkeit besteht und da andererseits die ältesten Vertreter von Pachydiscus aus der unteren Kreide nicht näher bezeichnet worden sind, kann man geneigt sein, der Vermuthung Zittel's[1]) zuzustimmen, dass die von Uhlig als Aspidoceras beschriebenen Formen (Ammonites Guerinianum, Ammonites Percevali, Ammonites pachycyclus), sowie Ammonites Waageni als die ältesten Vorläufer von Pachydiscus zu betrachten sind. Allerdings lässt es sich nicht mit Sicherheit entscheiden, da die Zwischenglieder aus der mittleren Kreide noch sehr dürftig bekannt sind.

Verwandtschaft: Die einzige Art, welche bisher aus der unteren Kreide als Pachydiscus beschrieben worden ist — Pachydiscus Neumayri Haug[2]) aus dem oberen Neocom der Puezalpe, weicht von der kaukasischen Art sehr bedeutend ab. Sie zeichnet sich durch das schlankere Gehäuse, die weniger zahlreichen Rippen und die abweichende Lobenlinie aus. Viel nähere Beziehungen zeigt »Aspidoceras« Percevali Uhlig,[3]) welches mir in einem Exemplare aus dem Barrémien von Cheiron vorliegt. Die Sculptur und die Lobenlinie desselben stimmen in den wichtigsten Merkmalen mit unserer Art ganz gut überein. Ammonites Percevali zeichnet sich durch die mehr evoluten, rascher anwachsenden Umgänge aus.

Mehrere von Grossouvre und Seunes aus der französischen oberen Kreide beschriebenen Arten, wie Pachydiscus Linderi Gross.[4]) [aus dem unteren Senon in der Umgebung von Paderu (Aube)], Pachydiscus Launayi Gross.[5]) [Campanien von Voulgézac (Charente)], Pachydiscus dülmensis Schlüter[6]) [Campanien von La Maine-Bardon (Charente)], Pachydiscus Fresvillensis Seunes[7]) [Campanien von Tercis (Angoumé)] stehen dem Pachydiscus Waageni in Bezug auf die äussere Form und die Sculptur sehr nahe. Leider geben die Autoren über die Lobenlinie dieser Formen keine oder sehr geringe Aufschlüsse, so dass man darüber nichts Bestimmtes angeben kann.

Vorkommen: Mehrere von Sjögren gesammelte Exemplare aus dem dunklen Aptien-Thonmergel von Aschilta im avarischen Kreise (Daghestan).

---

[1]) Handbuch der Paläontologie, III, p. 467.
[2]) Neocom der Puezalpe, l. c. 1889, p. 204 (12), Taf, X, Fig. 2—4.
[3]) Wernsd. Ceph. l. c. p. 114 (228), Taf. XXVI, Fig. 2—3, Taf. XXVII, Fig. 2.
[4]) *Grossouvre:* Les ammonites de la craie supér., 1893, p. 188, Taf. XVIII.
[5]) L. c. p. 184, Taf. XIX.
[6]) *Grossouvre:* l. c. p. 199, Taf. XX.
[7]) Mém. de la Soc. géol. de France Paléont. 1890, Nr. 2, p. 1. Taf. I, u. 1891, Nr. 2, p. 14, Taf. III.

Hoplites Neumayr.

Hoplites interruptus Bruguière.

1840. Ammonites interruptus *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., I, p. 211, Taf. XXXI—XXXII.
1847. „ „ *Pictet et Roux,* Grès verts, p. 65, Taf. VI, Fig. 1—2.
1860. „ „ *Pictet,* St. Croix, I, p. 218, Taf. 28.

Es liegt mir ein Windungsbruchstück und ein trefflich erhaltener Abdruck eines erwachsenen Exemplares vor, deren völlige Identität mit dem von Pictet ausführlich besprochenen Typus dieser sehr häufigen und bezeichnenden Gault-Species mit Sicherheit angenommen werden kann.

Das mässig gewölbte Gehäuse, welches von den hochmündigen, bis über $^1/_3$ einander umfassenden Umgängen gebildet ist, gleicht vollständig den Abbildungen dieser Art und namentlich denjenigen des Typus bei Pictet (Taf. XXVIII, Fig. 1 *a—e*). Ebenfalls vollkommen übereinstimmend sind auch die schwach nach vorne geschwungenen, kräftigen Rippen, die an der Naht verdickt, ohne eigentliche Knotenbildung beginnen und an der Medianlinie gänzlich verschwinden. Es ist bemerkenswerth, dass die inneren Windungen der vorliegenden Exemplare auf der Externseite nicht so deutlich gefurcht sind, wie es bei den europäischen typischen Vorkommnissen der Fall ist. — Wenn auch die Lobenlinie nicht bekannt ist, dürfte die Bestimmung nach den angeführten übereinstimmenden Merkmalen genug gerechtfertigt erscheinen.

Vorkommen: Leider ist diese wichtige Art mit einer nicht genaueren Etiquette — »aus der transkaspischen Küstenregion« — versehen. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass die vorliegenden Exemplare, welche in einem eisenschüssigen, gelblichen Sandsteine erhalten sind, von Mangischlack herstammen, weil von Andrussov*) Hoplites interruptus in ähnlichem, röthlich-gelblichem Sandsteine von dort angeführt wurde.

Hoplites Deluci Brongniart.

1840. Ammonites denarius *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., I, p. 219, Taf. LXII.
1847. „ Deluci *Pictet et Roux,* Grès verts, p. 68, Taf. VI, Fig. 3—5.
1860. „ „ *Pictet,* St. Croix, I, p. 325.

Eine mit der vorhergehenden Art nahe verwandte Form, welche sich von derselben hauptsächlich durch bedeutendere Wölbung des Gehäuses, das Vorhandensein von Nahtknoten, die in drei Aeste gespalteten Rippen und den ganz eigenthümlich an der Seite verzogenen Externlobus unterscheidet. Das mir vorliegende, sehr gut erhaltene Exemplar stimmt mit den angegebenen Merkmalen vollständig überein. Es lässt jedoch eine kleine Abweichung in der Sculptur wahrnehmen, da ausser den aus den Nahtknoten hervorgehenden Rippen sich noch eine Zwischenrippe stellenweise einschaltet und die Rippen etwas zahlreicher erscheinen.

Vorkommen: Diese bezeichnende Gault-Species stammt aus dem Glauconitsandsteine mit Sonneratia Beudanti Brongn. vom Dziroula Thale bei Moliti (Central-Kaukasus).

Hoplites Deshayesi Leym.

1840. Ammonites consobrinus *d'Orbigny,* Pal. franç. Terr. crét., I, p. 147, Taf. XLVII.
1840. „ Deshayesi *d'Orbigny,* l. c. p. 288, Taf. LXXXV, Fig. 1—4.
1880—81. Hoplites „ *Neumayr-Uhlig,* Hils-Ammoniten, p. 177, Taf. XLVI, Fig. 2—3.
1888. „ „ *Bogdanovitch,* Central-Asie, I, p. 126, Fig. 11—12.

Mehrere gut erhaltene Exemplare, die hinsichtlich der äusseren Form, der Berippung und der Lobenlinie mit dieser bezeichnenden Aptien-Species vollständig übereinstimmen. Die specifischen Merkmale des Ammonites Deshayesi sind bereits festgestellt worden, so dass ich darauf gar nicht einzugehen brauche. Ich werde mich hier nur auf die Bemerkung über das Verhältnis zwischen Ammonites Deshayesi und Ammonites consobrinus beschränken. Bekanntlich ist die letztere Art von d'Orbigny für eine Form aus dem südfranzösischen Aptien aufgestellt worden, welche sich von Ammonites Deshayesi

*) Jahrb. der geol. Reichsanst., 1888, p. 275.

durch schlankere, weniger umfassende und stärker sculpturirte Umgänge unterscheiden lässt. Dann aber hat bereits d'Orbigny selbst (Prodrôme) und später Kilian (Mt. de Lure, 1889, p. 10) diese Unterscheidungsmerkmale angezweifelt und beide Arten unter dem Namen Ammonites Deshayesi vereinigt. Diese Annahme bestätigt sich auch bei dem vorliegenden Materiale. Einige schlankere kaukasische Exemplare stimmen wohl mit Ammonites consobrinus überein, sind aber durch Zwischentypen mit Ammonites Deshayesi so eng verbunden, dass man in Wahrheit eine Grenze zwischen diesen Formen nicht ziehen kann. Andererseits ist eine specifische Sonderstellung des Ammonites consobrinus zweifelhaft geworden, da von Neumayr und Uhlig ein Ammonites Deshayesi aus den Hilsbildungen Norddeutschlands (Taf. 46, Fig. 2—3) abgebildet wurde, welcher ebenfalls schärfere Rippen und geringere Involubilität wie Ammonites consobrinus zeigt. Es scheint also, dass sich diese zwei Arten nicht unterscheiden lassen und daher dürfte es am besten sein, wenn man bei Ammonites Deshayesi zwei Varietäten unterscheiden würde: eine mit schlankeren, flachen, weniger umfassenden Umgängen — var. consobrinus und eine zweite mit flach gewölbten, an der Externseite mehr gerundeten, einander mehr umfassenden Umgängen — der typische Ammonites Deshayesi.

Es ist bemerkenswerth, dass neuerlich von Grossouvre, Roussel etc. Ammonites Deshayesi in die Gattung Sonneratia eingereiht wurde. — Bekanntlich ist die Gattung Sonneratia von Bayle (Expl. de la carte géol. de France, Taf. 79) für die Formen aus der Gruppe des Ammonites Dutemplei d'Orb. (= Ammonites fissicostatus d'Orb.) aufgestellt worden, welche sich namentlich durch die gerundete Externseite und die sichelförmigen, über die Externseite nach vorne geschwungenen und ununterbrochen darüber hinweggehenden Rippen auszeichnen. Später wurden auch die Formen aus der Gruppe des Ammonites bicurvatus Mich. (= Ammonites Cleon d'Orb.) zugezogen, welche sich äusserlich durch die zugeschärfte, fast gekielte Externseite, die sehr grosse Involubilität der Umgänge und sehr schwache Sculptur von der Gruppe des Ammonites Dutemplei so weit entfernen, dass die generische Identität nur auf die auffallende Uebereinstimmung der Lobenlinie bei der Formengruppe gestützt zu sein scheint. Die Lobenlinie aller dieser Formen ist wenig tief abgetheilt und besteht aus dem kurzen Siphonallobus, breiten unsymmetrischen Sätteln, grossen unsymmetrisch getheilten Lateralloben und mehreren (4—6) kleineren, dreitheiligen Auxiliarloben. Hingegen ist diejenige von Ammonites Deshayesi viel mehr zerschlitzt und besitzt einen grossen fast symmetrischen ersten Laterallobus und weniger zahlreiche Auxiliare. Ausserdem unterscheidet sich diese Form durch die grössere Evolution des Gehäuses. Ich halte daher die Zustellung des Ammonites Deshayesi in die Gattung Sonneratia für nicht berechtigt.

Vorkommen: In dem grauen sandigen Kalkstein vom Akuscha Thale und Hodschalmaki (Daghestan). — Hoplites Deshayesi wurde von Abich aus den Geoden von Turtschi Dagh[1]) und aus dem lockeren Mergel zwischen Kumuch und Ulutschra[2]) in Daghestan angeführt. Aus dem centralen Kaukasus ist diese Art von Abich[3]) in den dunkelgrauen, kalkigen Schichten an dem Abhange des Podkumok und im El-Koschu Thale oberhalb Kislovodsk gesammelt worden. Ferner fand Karakasch[4]) diese Art im glauconitischen Sandsteine in Kambilievka Thale.

Parahoplites nov. gen.

Es ist eine ziemlich grosse Anzahl von Arten, die unverkennbare Uebergangsformen zwischen Hopliten und Acanthoceren darstellen und deren natürliche Stellung zwischen diesen Gattungen am wahrscheinlichsten erscheint.

Ich fasse diese Formen zu einer Gattung Parahoplites zusammen und theile dieselben in zwei Gruppen ein:

---

[1]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, p. 20.
[2]) Vergl. geol. Grundz. etc. 1859, p. 477.
[3]) Vergl. geol. Grundz. etc. p. 493.
[4]) Travaux de la Soc. Natur. de St Pétersbourg, 1893, p. 111.

a) Gruppe des Parahoplites Melchioris n. sp.

Parahoplites Melchioris n. sp.

p. 112, Taf. VIII (VII), 4 *a—e*, 5 *a—b*

Vorkommen: In den Aptien-Geoden von Akuscha und Aschilta (Daghestan).

Parahoplites Feraudianus d'Orb.

1840. *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 324, Taf. 96, Fig. 4—5.

Vorkommen: Im südfranzösischen Gault.

Parahoplites versicostatus Mich.

1840. *d'Orbigny*, l. c. I, p. 273, Taf. 81, Fig. 1—3.

Vorkommen: Im südfranzösischen Gault.

Parahoplites angulicostatus d'Orb.

1840. *d' Orbygni*, l. c. I, p. 146, Taf. 46, Fig. 3—4.

Vorkommen: Im alpinen Neocom und Aptien von Akuscha (Daghestan).

Parahoplites Trautscholdi Sim. Sor. u. Bač.

1876. Mater. zur Geol. des Kaukasus, p. 100, Taf. V. Fig. 2.

Vorkommen: Im Aptien von Kislovodsk (Central-Kaukasus).

Parahoplites Uhligi n. sp.

p. 114, Taf. X (IX), Fig. 1 *a—b*.

Vorkommen: Im Aptien auf dem Wege von Akuscha nach Derbent (Daghestan).

Parahoplites Borowae Uhlig.

1883. *Uhlig*, Wernsd. Ceph., p. 127 (251), Taf. 20, Fig. 5, 7, 11, Taf. 21, Fig. 1.

Vorkommen: Wernsdorfer Schichten.

Parahoplites Beskidensis Uhlig.

1883. *Uhlig*, l. c. p. 128 (252), Taf. 20, Fig. 12.

Vorkommen: Wernsdorfer Schichten.

Parahoplites crassicostatus d'Orb.

1840. *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 197, Taf. 59, Fig. 1—4.

Vorkommen: Im südfranzösischen Aptien.

Parahoplites Roseanus Karsten.

1856. Kreide von Columbien, p. 106, Taf. II, Fig. 7.

Vorkommen: Untere Kreide von Columbien.

Parahoplites Treffryanus Karsten.

p. 115, Taf. VIII (VII), Fig. 6 *a—d*.

1886. *Karsten*, Kreide von Columbien, p. 109, Taf. IV, Fig. 1.

1883. *Uhlig*, Wernsd. Ceph., p. 127, Taf. XXI, Fig. 2.

Vorkommen: Untere Kreide von Columbien; Wernsdorfer Schichten; Aptien von Akuscha (Daghestan).

Parahoplites Sjögreni n. sp.

p. 116, Taf. XI (X), Fig. 2, 3 *a—c*.

Vorkommen: Aptien von Hodschalmaki (Daghestan).

b) Gruppe des Parahoplites aschiltaensis n. sp.

Parahoplites aschiltaensis n. sp.

p. 117, Taf. X (IX), Fig. 2 *a—b*, 3 *a—b*, 4. Taf. XI (X), Fig. 1.

Vorkommen: Aptien von Aschilta und Akuscha (Daghestan).

Parahoplites Bigoureti Seunes.

(p. 117, Taf. XIII (XII) Fig. 2 *a—c*.)

1887. Bull. Soc. géol. de France, p. 556, Taf. XIV, Fig. 3—4.

Vorkommen: Im unteren Gault von Clansayes (Drôme); Aptien von Akuscha (Daghestan).

Parahoplites Bigoti Seunes.

1887. *Seunes*, l. c. p. 568, Taf. XII, Fig. 2.

Vorkommen: Im unteren Gault von Clansayes (Drôme).

Parahoplites Bergeroni Seunes.

1887. *Seunes*, l. c. p. 565, Taf. XIV, Fig. 1—2.

Vorkommen: Im unteren Gault von Clansayes.

Parahoplites Abichi n. sp.

p. 118, Taf. IX (VIII), Fig. 2 *a—c*.

Vorkommen: Aptien von Akuscha (Daghestan).

Parahoplites multispinatus n. sp.

p. 119, Taf. X (IX), Fig. 5 *a—c*.

Vorkommen: Im Aptien des Akuscha Thales (Daghestan).

Parahoplites aff. Milletianus Uhlig.

1883. *Uhlig*, Wernsd. Ceph., p. 129, Taf. 20, Fig. 5.

Vorkommen: Wernsdorfer Schichten.

Parahoplites n. f. Neum. u. Uhlig.

1881. *Neumayr u. Uhlig*, Hils-Ammoniten, p. 181, Taf. XV, Fig. 6.

Vorkommen: Hils von Salzgitter (Norddeutschland).

Parahoplites peltoceroides Pavlov.

1892. *Pavlov*, Argiles de Speeton, p. 510, Taf. XVIII (XI), Fig. 20—21.

Vorkommen: Speeton Clay (Mittleres Neocom).

Das Gehäuse besteht aus ziemlich gewölbten, einander ca. $^1/_2$ umfassenden Umgängen, die eine kräftig gerundete Externseite haben und einen mässig weiten Nabel bilden. Der Windungsquerschnitt ist quadratisch oder gerundet. Die Umgänge sind mit kräftigen Rippen bedeckt, von denen einige als starke Wülste an der Nabelfläche beginnen, über die Flanken sichelförmig geschwungen verlaufen und über die Externseite verstärkt in einem nach vorn schwach geneigten Bogen hinweggehen. Zwischen den Hauptrippen stellt sich je eine, seltener zwei oder drei Zwischenrippen ein, welche durch Einschaltung, weniger häufig durch Spaltung der Hauptrippen auf den Flanken entstehen und denselben Verlauf zeigen wie die letzteren. Auf der Externseite haben alle Rippen gleichmässige Abstände und sind einander an Stärke vollständig gleich.

Die Berippung zeigt demnach eine gewisse Aehnlichkeit mit derjenigen der Sonneratien aus der Gruppe des Ammonites Dutemplei, nur sind die Rippen bei den Letzteren auf den Flanken weniger geschwungen und schwächer entwickelt.

Die Jugendwindungen der Formen aus der Gruppe des Parahoplites aschiltaensis, sowie die des Parahoplites Treffryanus aus der Gruppe des Parahoplites Melchioris weichen von dem beschriebenen Typus in Bezug auf die Sculptur insoferne ab, als sich auf den Hauptrippen derselben dornförmige Flankenknoten finden, von welchen aus eine Zweitheilung der Rippen sehr oft stattfindet. Das Vorhandensein der Flankenknoten nähert diese Formen den Acanthoceraten aus der Gruppe des Acanthoceras Martini d'Orb., welche von Grossouvre*) als eine selbständige Gattung — Douvilléiceras — aufgefasst wurde. Dieselbe zeichnet sich aber durch das Auftreten von zwei oder drei Knotenreihen, sowie durch die wulstige Anschwellung der Rippen auf der Externseite zu beiden Seiten der eingesenkten Siphonallinie aus.

Die Scheidewandlinien der von mir untersuchten Formen scheinen sich denjenigen der Acanthoceren ziemlich nahe anzuschliessen. Gegenüber der Gattung Hoplites dagegen zeigen die Lobenlinien namentlich der Formen aus der Gruppe des Parahoplites Melchioris, die sich sonst näher an die Hopliten anschliessen, sehr wesentliche Unterscheidungsmerkmale.

Die Lobenlinie des von mir als Typus angenommenen Parahoplites Melchioris besteht aus dem Extern-, den beiden Lateralloben und einem Hilfslobus. Die Körper der Loben wie der Sättel sind

*) Les ammonites de la craie supér., 1893, p. 26.

ausserordentlich breit, plump und gerundet; die Zerschlitzung und die Verzweigung derselben ist wie bei Acanthoceren eine geringe. Der Externlobus hat einen etwas schlankeren Körper als der erste Lateral, ist durch einen Medianhöcker symmetrisch getheilt und endet gewöhnlich in sehr kurze Spitzen. Der erste Laterallobus, welcher sehr plump und breit ist, geht meistens um ein Merkliches tiefer als der Aussenlobus, ist dreitheilig und hat einen stärkeren Aussenast und einen etwas kleineren Innenast. Der zweite Laterallobus ist etwas kürzer und schmäler als der erste und erscheint durch den etwas stärker ausgebildeten, äusseren Seitenast unsymmetrisch. Die Sättel sind ebenso breit und sehr wenig gegliedert. Der Aussensattel steht gewöhnlich in gleicher Höhe mit dem ersten Lateralsattel und ist durch einen wenig tiefen Secundärlobus in zwei ungleiche Hälften getheilt, welche verhältnismässig sehr wenig gegliedert sind. Dieselbe Entwicklung zeigt auch der erste Seitensattel, der auf der Nabelfläche liegt und mit dem Auxiliare den Nahtlobus bildet. Der Internlobus ist unbekannt.

Die Eingangs erwähnte, nähere Verwandtschaft der hieher gestellten Formen mit Hoplites und Acanthoceras hat mehrere Autoren veranlasst, dieselben theils zu den Hopliten, theils zu den Acanthoceren zu rechnen. Ammonites angulicostatus u. a. wurde sogar anfangs als Acanthoceras[1]) und später als Hoplites[2]) bezeichnet. Da aber alle unter dem Namen Parahoplites zusammengefasste Formen eine sehr weitgehende Aehnlichkeit in Bezug auf die äussere Form und namentlich auf die eigenthümliche Berippung und die Lobenlinie mit einander besitzen, dürfte eine paläontologisch selbständige Stellung derselben wohl berechtigt erscheinen.

Die Gattung Parahoplites lässt sich von Hoplites durch die eigenthümlichen, sichelförmigen, an der Externseite kräftig verstärkten Rippen und durch die in Rückbildung begriffene, einfachere, sich mehr an Acanthoceras anschliessende Lobenlinie gut unterscheiden. Von Acanthoceras unterscheidet sich die neue Gattung durch das fast vollständige Fehlen der Knoten an den Rippen der älteren Individuen. Die Jugendwindungen der Formen aus der Gruppe des Parahoplites aschiltaensis und die des Parahoplites Treffryanus zeigen nur eine Flankenknotenreihe, die allmälig verschwindet. Ausserdem lässt sich in Bezug auf die Lobenlinien an allen Parahopliten ein deutlicher Unterschied gegenüber den Acanthoceren, namentlich denjenigen aus der Gruppe des Acanthoceras Martini, mit welchen die Parahopliten in näheren, verwandtschaftlichen Beziehungen zu stehen scheinen, wahrnehmen. Bei Parahoplites steht nämlich der erste Lateral- dem Aussensattel in der Entwicklung sehr wenig nach, während bei den Formen aus der Gruppe des Acanthoceras Martini derselbe viel kleiner erscheint.

Nach der bisherigen Kenntnis ist die Gattung Parahoplites hauptsächlich auf die untere Kreide der Mediterranprovinz beschränkt. Nur zwei Arten: Parahoplites Roseanus und Parahoplites Treffryanus sind noch aus Südamerika durch Karsten beschrieben worden.[3]) Die grösste Zahl der Arten stammt aus dem Aptien Südfrankreichs und des Kaukasus. Die übrigen gehören dem oberen Neocom (Südfrankreich, Wernsdorf, Columbien) und dem Gault (Südfrankreich) an. Parahoplites peltoceroides ist nur auf den Speeton Clay beschränkt.

Parahoplites Melchioris n. p.

Taf. VIII (VII), Fig. 4 *a—c* und 5 *a—b*.

1881. Acanthoceras n. f. *Neumayr und Uhlig*, Hils-Ammoniten, p. 180, Taf. XV, Fig. 5.
1889. Hoplites Deshayes *Bogdanovitch*, Central-Asien, p. 126, Fig. 11—12.

Maasse:

Durchmesser	87 *mm* (1)	68 *mm* (1)	45 *mm* (1)
Nabelweite	24 „ (0·27)	20 „ (0·30)	12 „ (0·26)
Höhe des letzten Umganges	40 „ (0·46)	27 „ (0·40)	20 „ (0·44)
Dicke „ „ „	31 „ (0·37)	27 „ (0·40)	17 „ (0·37)

[1]) *Neumayr*, Kreideammonitiden, 1875, p. 387.
[2]) *Uhlig*, Wernsd. Ceph., 1883, p. 134.
[3]) Parahoplites Melchioris ist die einzige Art, welche in den Hilsbildungen Norddeutschlands vertreten sein dürfte.

Aus dem Hils von Salzgitter wurde von Neumayr und Uhlig eine neue Form beschrieben, welche hinsichtlich ihrer äusseren Gestalt und Sculptur an Ammonites Milletianus sehr viel erinnern soll, in Folge des schlechten Erhaltungszustandes aber nicht specifisch benannt werden konnte.*) Es muss hier noch ein Vorkommen in Betracht gezogen werden, das von Bogdanović aus dem Aptien von Kopet Dagh in den Turkmenen Steppen beschrieben wurde und dem Exemplare aus Norddeutschland einerseits und den zahlreichen, mir vorliegenden, vortrefflich erhaltenen Exemplaren andererseits ausserordentlich nahe steht. Diese drei Vorkommnisse stimmen so auffallend mit einander überein, dass ich sie ohne Bedenken identificiren zu dürfen glaube. Die neue Art, welche ich für dieselben auf Grund des Studiums eines sehr zahlreichen kaukasischen Materiales begründe, möge zum Andenken an den unvergesslichen Paläontologen Melchior Neumayr, der sich auch um die Geologie des Kaukasus verdient gemacht hatte, Parahoplites Melchioris benannt werden.

Das ziemlich gewölbte Gehäuse besteht aus rasch anwachsenden Umgängen, die einander über $^1/_2$ umfassen, an den Flanken fast flach oder mässig gewölbt, an der Externseite kräftig gerundet sind. Die Nabelwand fällt gegen die Naht fast senkrecht ein und ist ziemlich hoch, flach und mit gerundeter Nabelkante. Die Umgänge sind gewöhnlich etwas höher als breit; einige mehr aufgeblähte Exemplare jedoch um ein Merkliches breiter als hoch (Taf. VIII (VII), Fig. 5 *a—b*). Der Querschnitt ist gerundet; die grösste Dicke liegt in der unteren Hälfte der Umgänge. Die Sculptur besteht aus sichelförmig schwach geschwungenen, kräftigen und hohen Rippen, welche an der Nabelfläche als starke Wülste beginnen, auf den Flanken etwas schlanker, auf der Externseite am stärksten werden und nach vorne schwach geneigt sind. Zwischen diesen Hauptrippen, die an dem letzten Umgange 14—16 an der Zahl sind, stellen sich noch eine, seltener zwei Secundärrippen ein. Dieselben beginnen schwach oberhalb der Nabelkante, haben denselben Verlauf wie die Hauptrippen und werden durch Einschaltung, seltener durch Spaltung gebildet. Auf der Externseite sind sie an Stärke den Hauptrippen vollständig gleich. Die Zahl der Rippen beträgt bei dem Durchmesser von 68 *mm* auf der Externseite des letzten Umganges 34. An den Jugendwindungen treten auf der gerundeten Nabelkante die Hauptrippen als kräftige Wülste hervor; die Nebenrippen sind sehr schwach und von den dicken Anwachslinien nicht unterscheidbar. Die Schale an den älteren Umgängen ist mit viel feineren Anwachslinien bedeckt. Die Wohnkammer beträgt ca. drei Fünftel des Umganges.

Die Scheidewandlinie, welche ich an mehreren Exemplaren untersuchen konnte, ist als Typus in der Gattungsdiagnose beschrieben worden.

Verwandtschaft: Die meiste Aehnlichkeit mit Parahoplites Melchioris besitzt Parahoplites versicostatus Mich. (d'Orbigny, Pal. franç., I, p. 273, Taf. 81, Fig. 1—3) aus dem südfranzösischen Gault (Aube, Escragnolles), doch ermöglichen die weniger zahlreichen, schlankeren Rippen und die schmäleren Loben der letzteren Art leicht die Unterscheidung. Auch Ammonites Feraudianus d'Orb. (Pal. franç., I., p. 324, Taf. 96, Fig. 4—5) aus dem südfranzösischen Barrémien zeigt einige äussere Aehnlichkeit mit Parahoplites Melchioris; unterscheidet sich aber durch flachere und hochmündigere Umgänge und die abgeflachte Externseite. Ammonites Treffryanus Karsten (Taf. VII, Fig. 6 *a—d* und Columbien, p. 109, Taf. IV, Fig. 1) und »Acanthoceras« peltoceroides Pavlov [Speeton, p. 510, Taf. XXIII (X), Fig. 20—21] lassen sich durch die stark abgeflachten Rippen auf der Externseite deutlich unterscheiden; die erstere Form zeichnet sich ausserdem durch das Vorhandensein von Flankenknoten an den Jugendwindungen aus.

Was die Beziehungen zu dem Acanthoceras Milletianum d'Orb. (Pal. franç., I, p. 263, Taf. 77) betrifft, mit welchem das Exemplar aus Norddeutschland verglichen wurde, so konnte ich nach der eingehenden Untersuchung feststellen, dass sowohl die kaukasischen Vorkommnisse, als auch das europäische keine näheren Verwandtschaftsverhältnisse mit ihm besitzen. Acanthoceras Milletianum unterscheidet

*) Eine sehr ähnliche Form von demselben Fundorte (p. 181, Taf. XV, Fig. 1), die sich nach *Neumayr* und *Uhlig* an Ammonites angulicostatus und Ammonites Milletianus nahe anschliesst, wurde von *Pavlov* (Speeton, p. 510, Taf. XVIII (X), Fig. 20—21) mit seiner Form Ammonites peltoceroides aus dem Speeton identificirt. Jedoch dürfte diese Art vorläufig nur auf den Speeton Clay beschränkt sein, da sie bedeutende Abweichungen in der Sculptur der Jugendwindungen zeigt.

sich sehr leicht durch seine geraden, fast radialen Rippen, welche auf der Externseite zu beiden Seiten der Syphonallinie angeschwollen sind. Ferner sind die Umgänge dieser Form hochmündiger und auf der Externseite abgeflacht.

Das von Uhlig abgebildete Bruchstück eines Ammoniten aus Wernsdorfer Schichten (l. c. p. 129, Taf. XX, Fig. 5), das von demselben als Acanthoceras aff. Milletianum d'Orb. beschrieben wurde, erinnert einigermaassen an Parahoplites Melchioris. Der Verlauf und die Entwicklung der Rippen, sowie die Form des Querschnittes sind den beiden Vorkommnissen gemeinsam. Jedoch lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob das schlesische Exemplar mit der kaukasischen Form identisch ist, oder einer nahe verwandten Form angehört.

Vorkommen: Sehr häufig in den Aptien-Geoden des Akuscha Thales und von Hodschalmaki (Daghestan).

Parahoplites angulicostatus d'Orb.

1840. Ammonites angulicostatus *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I., pag. 146, Taf. 46, Fig. 3—4.
1858. „ „ *Pietet et Loriol*, Néoc. des Voirons, p. 23, Taf. IV, Fig. 3.

Zu dieser charakteristischen Art stelle ich mehrere sehr gut erhaltene Exemplare aus dem Kaukasus, welche mit dem von d'Orbigny abgebildeten Typus der Art völlig übereinstimmen. Ammonites angulicostatus wurde anfangs von Neumayr[1]) in die Gattung Acanthoceras gestellt und später von Uhlig[2]) in die Gattung Hoplites eingereiht. Durch die Vorkommnisse und den Vergleich mit zahlreichen, mir vorliegenden Arten der Gattung Parahoplites bin ich zu der Ansicht gekommen, dass Ammonites angulicostatus mit den Charakteren der letzteren Gattung noch am besten übereinstimmt. Durch ihre äussere Gestalt, die aus sichelförmigen, über die Externseite verstärkt und ununterbrochen hinweggehenden Rippen bestehende Sculptur, sowie durch die Beschaffenheit der Lobenlinie nähert sich diese Species dem vorher beschriebenen Typus der Parahopliten so sehr, dass nur von Artunterschieden die Rede sein kann. Parahoplites Melchioris zeichnet sich nämlich vor Ammonites angulicostatus nur durch seine gewölbtere Aussenseite und die bedeutend stärkeren Rippen aus. — Hoplites cryptoceras, in dessen Nähe Ammonites angulicostatus von Uhlig gestellt wurde, unterscheidet sich sehr leicht von allen diesen Typen durch seine typische Hoplitensculptur, welche bekanntlich aus geschwungenen, aussen beiderseits der Mittellinie angeschwollenen, in der Siphonalregion aber abgeschwächten Rippen besteht. — Der völlige Mangel von Knoten trennt schon für sich, neben den Unterschieden in der Lobenlinie, diese Form von allen Acanthoceren sehr scharf ab.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales und von Hodschalmaki in Daghestan.

Parahoplites Uhligi n. sp.

Taf. X (IX), Fig. 1 *a—b*.

Maasse:

Durchmesser	120 *mm*	(1)
Nabelweite	36 „	(0·30)
Höhe des letzten Umganges . . .	50 „	(0·41)
Dicke „ „ „ . . .	37 „	(0·31)

Das flachgedrückte Gehäuse besteht aus ziemlich rasch anwachsenden Umgängen. Die Flanken sind stark abgeflacht. Die Externseite gerundet und gegen die Flanken scharf abgesetzt. Die grösste Dicke befindet sich etwas unterhalb der Mitte der Windungshöhe. Die Nabelfläche fällt fast senkrecht ab und ist in Folge der wulstigen Anschwellung der Rippen an ihrem Rande ziemlich scharf von den Flanken geschieden. Der Windungsquerschnitt ist bedeutend höher als breit. Der letzte Umgang trägt ungefähr 34 vom Nabel ausstrahlende Hauptrippen, die an der Nabelkante verdickt beginnen, schwach sichelförmig geschwungen sind und ununterbrochen in einem nach vorn schwach geneigten Bogen über die Externseite hinüberreichen. Diese

[1]) Kreideammonitiden Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., p. 387.
[2]) Wernsd. Ceph., 1883, p. 134 (258).

Hauptrippen spalten sich in der Mitte der Flanken, so dass zwischen je zwei Hauptrippen eine, seltener zwei secundäre Rippen entstehen. Die inneren Windungen zeichnen sich besonders dadurch aus, dass die Rippen sehr scharfe, dornförmig vorspringende Knoten an der Nabelkante besitzen.

Die Lobenlinie ist mir leider nur theilweise bekannt. Sie besitzt im Allgemeinen viel Aehnlichkeit mit derjenigen von Parahoplites Melchioris, weicht aber dadurch ab, dass der Aussenlobus bedeutend länger und sehr schmal ist.

Verwandtschaft: In Bezug auf die äussere Form und namentlich die Berippung der äusseren Umgänge erinnert Parahoplites Uhligi sehr an Hoplites Weissi[1]) aus den Hilseisensteinen bei Salzgitter in Norddeutschland. Das flache, an der Externseite gerundete Gehäuse und zahlreiche, schwach geschwungene Rippen sind gemeinsame Merkmale beider Vorkommnisse. Jedoch besitzt Hoplites Weissi weniger involute, hochmündigere Umgänge und viel flachere Rippen und ausserdem zeigen die Jugendwindungen desselben an der Nabelkante keine Knoten, während dieselben bei Parahoplites Uhligi so scharf hervortreten. Parahoplites Melchioris unterscheidet sich durch das gewölbtere Gehäuse, stärkere Rippen und den Mangel der Knoten.

Vorkommen: Ein Exemplar aus dem grauen mergeligen Kalke auf dem Wege von Akuscha nach Derbent (Kreis Dargo, Daghestan).

Parahoplites Treffryanus Karsten.

Taf. VIII (VII), Fig. 6*a–d*.

1856. Ammonites Treffryanus *Karsten*, Columbien, p. 109, Taf. IV, Fig. 1.
1883. Hoplites „ *Uhlig*, Ceph. d. Wernsd. Schichten, p. 127, Taf. XXI, Fig. 2.

Maasse:

Durchmesser	45 *mm*	(1)
Nabelweite	15 „	(0·33)
Höhe des letzten Umganges . . .	19 „	(0·42)
Dicke „ „ „ . . .	17 „	(0·38)

Ein fragmentäres, jedoch sehr interessantes Exemplar besitzt sehr viel Aehnlichkeit mit dieser Art, die von Karsten aus dem schwarzen, kieseligen Kalke der unteren Kreide bei Tocayma in der Gegend von Bogotá beschrieben und später von Coquand[2]) aus den Aptien-Schichten bei Morella in Spanien und von Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten bei Malenovitz nachgewiesen wurde. Die äussere Form der Umgänge und die Sculptur, bestehend aus starken, schwach geschwungenen Rippen, welche über die Externseite kräftig verdickt hinweggehen, stimmen vollkommen damit überein. Der einzige nennenswerthe Unterschied liegt in der geringeren Involution des kaukasischen Exemplares. Durch dieses Merkmal nähert es sich dem karpathischen Vorkommen, das sich aber durch kräftigere, mehr an einander gedrängte und an der Externseite ungleichmässig entwickelte Rippen sowohl von dem kaukasischen als auch von dem columbischen Typus ziemlich weit entfernt.

Als besondere Eigenthümlichkeit des kaukasischen Stückes muss das Vorhandensein von Flankenknoten erwähnt werden, welche an den innersten Windungen derselben zu sehen sind. Sie treten, so weit sie sichtbar sind, an den etwas kräftigeren, durch je drei Zwischenrippen getrennten Rippen in gleichen Abständen hervor. Leider konnte ich die Weiterentwicklung der Sculptur nicht feststellen, da die mittleren Umgänge vollständig abgewittert sind. Der letzte Umgang zeigt keine Spur von Knoten und stimmt mit dem des Parahoplites Treffryanus in Bezug auf die Berippung durchaus überein. Da in Karsten's Beschreibung dieser Species das Vorhandensein der Knoten an den Jugendwindungen keine Erwähnung findet und es nicht immer leicht ist, die innersten Windungen zu untersuchen, bleibt es fraglich, ob auch der columbische Typus im Jugendzustande Knoten besitzt. Jedoch halte ich es, bei der sonstigen Uebereinstimmung, für unmöglich, das kaukasische Exemplar von der columbischen Species abzutrennen.

---

[1]) *Neumayr und Uhlig*, Hils-Ammoniten, 1881, p. 179, Taf. XLVI, Fig. 1, Taf. XLVII, Fig. 1.
[2]) *Coquand*, Monographie de l'Espagne, 1863, p. 243.

Verwandtschaft: Parahoplites peltoceroides Pavlov (Speeton, 1891, p. 510, Taf. XVIII (X), Fig. 20—21) erinnert sehr an Parahoplites Treffryanus und ist vielleicht damit identisch. In der äusseren Form und der Berippung stimmen beide Arten vollkommen überein, so dass kein anderer wesentlicherer Unterschied namhaft gemacht werden kann, als der, dass die Rippen auf dem von Pavlov abgebildeten Exemplare Anfangs dichter an einander gedrängt sind und am letzten Umgange plötzlich auseinandertreten und stärker werden. Eine directe Identification konnte jedoch nicht vorgenommen werden, da die von Pavlov beschriebenen Vorkommnisse nicht vorliegen.

Vorkommen: Aus einem stark verwitterten Sandsteine. Ein Fundort ist nicht angegeben; nach einigen besser erhaltenen Gesteinresten zu urtheilen stammt diese Form wahrscheinlich aus dem Akuscha Thale (Daghestan).

Parahoplites Sjögreni n. sp.

Taf. XI (x), Fig. 2 und 3*a—c*.

Maasse:

Durchmesser	254 *mm*	(1)
Nabelweite	56 „	(0·26)
Höhe des letzten Umganges . . .	117 „	(0·46)
Dicke „ „ „ . . .	102 „	(0·40)

Das Material von Hodschalmaki und Aschilta in Daghestan, welches von Sjögren gesammelt wurde, zeichnet sich besonders durch das Hervortreten von ungemein grossen Formen aus. Ein gut erhaltenes Exemplar, das mir neben einem ebenso grossen Bruchstücke zur Begründung der neuen Art diente, erreicht wie die angegebenen Maasse zeigen, in einem noch gekammerten Theile einen Durchmesser von 254 *mm*. — Das Gehäuse ist von flach gewölbten, sehr rasch anwachsenden, einander bis über die Hälfte umfassenden Umgängen gebildet. Die Aussenseite ist kräftig gerundet; die ziemlich flachen Flanken fallen in einer steilen und hohen Nabelfläche ab. Der Querschnitt ist fast oval; die Windungshöhe um ein Merkliches grösser als die Breite. Die Sculptur besteht aus zahlreichen, mässig nach vorne sichelförmig geschwungenen Rippen zweierlei Art: die Hauptrippen beginnen als verdickte Wülste an der Naht, gehen, etwas verstärkt, ununterbrochen über die Aussenseite hinweg; die Secundärrippen, deren Zahl gewöhnlich je zwei zwischen zwei Hauptrippen beträgt, treten erst mitten auf den Flanken deutlich hervor, haben aber denselben sichelförmigen Verlauf und sind an der Externseite den Hauptrippen an Stärke vollkommen gleich. Mit dem Alter werden die Hauptrippen flacher und sind nur in der Nähe der Naht noch deutlich entwickelt; die Spaltrippen verschwinden fast vollständig.

Die Lobenlinie besteht aus Externlobus, Externsattel und je zwei Seitenloben und -Sätteln. Der Bau der Lobenlinie entspricht dem allgemeinen Typus der Parahopliten. Der Externlobus ist vollkommen symmetrisch getheilt, sehr gross und breit. Der Externsattel ist sehr breit und plump und durch einen tieferen Zacken in zwei ungleiche Hälften getheilt. Der erste Laterallobus hat einen schmäleren und schlankeren Körper als der Externlobus und gewinnt durch einen etwas tiefer eingreifenden äusseren Seitenast ein unsymmetrisches Aussehen. Der erste Lateralsattel ist ähnlich gebaut wie der Externsattel, nur ist er etwas breiter und niedriger und symmetrischer getheilt. Der zweite Laterallobus und -Sattel sind bereits sehr verkümmert und liegen auf der Nabelfläche.

Verwandtschaft: Diese Species unterscheidet sich durch die äussere Form und die zahlreichen, schwach entwickelten Rippen, welche im Alter allmälig auf der äusseren Hälfte der Flanken verschwinden, leicht von ihren Verwandten. Parahoplites Melchioris hat einige Aehnlichkeit mit Parahoplites Sjögreni, weicht aber durch die flacheren Umgänge und die entfernter stehenden, kräftigeren Rippen ab. Durch dieselben Merkmale und ausserdem durch grössere Nabelweite lässt sich Parahoplites aschiltaensis unterscheiden, welcher ebenso grosse Dimensionen wie Parahoplites Sjögreni erreicht.

Vorkommen: Aus dem Aptien-Mergel von Hodschalmaki (Daghestan).

b) Gruppe des Parahoplites aschiltaensis n. sp.

Parahoplites aschiltaensis n. sp.

Taf X. (IX), Fig. 2 *a—b* und 3 *a—b*, 4. Taf. XI (X), Fig. 1.

Maasse:

Durchmesser	70 *mm*	(1)		45 *mm*	(1)
Nabelweite	23 „	(0·32)		16 „	(0.35)
Höhe des letzten Umganges	30 „	(0·43)		18 „	(0·40)
Dicke „ „ „	25 „	(0·35)		17 „	(0·37)

Das scheibenförmige, flachgedrückte Gehäuse besteht aus langsam anwachsenden, auf den Flanken flachen, auf der Externseite mässig gerundeten Umgängen, welche einander zur Hälfte der Windungshöhe umfassen. Die Nabelwand fällt ohne Bildung einer Kante ziemlich schräg gegen das Innere ein; die Höhe der Windung überwiegt die Breite nur sehr wenig. Der letzte Umgang trägt bei dem Durchmesser von 70 *mm*, 45 scharfe, sichelförmig geschwungene Rippen, und darunter 20 knotentragende, sehr wulstige Hauptrippen; die übrigen sind Secundärrippen, welche sich zwischen je zwei Hauptrippen zu drei, seltener zu zwei einschieben. Die Hauptrippen spalten sich an den Flankenknoten in zwei Aeste, die sich ununterbrochen über die Externseite fortsetzen und schwach nach vorne geneigt sind. An den äusseren Umgängen verschwinden allmälig die Knoten, und die Aeste der Hauptrippen treten weiter auseinander.

Die Scheidewandlinie ist nach demselben Typus gebaut wie bei Parahoplites Melchioris.

Verwandtschaft: Die nächst verwandte Art ist der unten beschriebene Parahoplites Bigoureti, welcher sich aber durch sehr bezeichnende Merkmale unterscheiden lässt. Ammonites sarthanense Bayle*) aus der unteren Kreide von Sainte-Croix erinnert durch seine quadratischen, gerundeten Umgänge an Parahoplites aschiltaensis, ist aber weniger involut und besitzt weniger zahlreiche Rippen.

Vorkommen: Zahlreiche meist als Bruchstücke erhaltene, sehr grosse Exemplare aus dem grauen sandigen Aptien-Kalke von Aschilta (Coll. Sjögren) und ein vorzüglich erhaltenes Exemplar aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Parahoplites Bigoureti Seunes.

Taf. XIII (XII), Fig. 2 *a—c*.

1887. Acanthoceras Bigoureti *Seunes*, Ammonites du Gault, Bull. Soc. géol. de France, III, XV, p. 556, Taf. XIV, Fig. 3—4.

Maasse:

Durchmesser	58 *mm*	(1)	
Nabelweite	18 „	(0·31)	
Höhe des letzten Umganges	25 „	(0·43)	
Dicke „ „ „	21 „	(0·36)	

Seunes hat unter dem Namen »Acanthoceras« Bigoureti eine Form aus dem südfranzösischen Gault beschrieben und in die Gruppe des Acanthoceras Martini eingereiht. Dieselbe steht in Bezug auf die äussere Gestalt und namentlich auf die Berippung den Formen aus der Gruppe des Parahoplites aschiltaensis so nahe, dass ich sie ohne Bedenken zu den letzteren zählen zu dürfen glaube. Unter Abich's Material fand ich ein vollständig erhaltenes Exemplar, welches dem Ammonites Bigoureti völlig entspricht. Der gute Erhaltungszustand gestattet es, alle wichtigen specifischen Charaktere zu erkennen und ich konnte nicht unterlassen, die Form aufs Neue zu beschreiben, da die sonst vortreffliche Beschreibung Seunes' in Bezug auf die Lobenlinie keine und auf die Verwandtschaftsverhältnisse sehr geringe Aufschlüsse gibt.

Das flach scheibenförmige Gehäuse besteht aus wenig zahlreichen, einander um ein Drittel der Windungshöhe umfassenden Umgängen. Die Flanken sind ganz flach, gegen die Naht scharf abgesetzt. Die Extern-

*) Expl. de la carte géol. de France, 1878, Taf. 62, Fig. 1—2.

seite ist gerundet, der Querschnitt oval, etwas länger als breit. Sehr bezeichnend ist die Berippung der Schale, die von Seunes ganz ausführlich besprochen wurde. Die Seunes'sche Diagnose passt vollständig auf das kaukasische Stück: . . . »Die Oberfläche ist bei den Jugendexemplaren mit zweierlei Rippen versehen; die kräftigeren oder Hauptrippen, deren Zahl ungefähr 13 beträgt, beginnen am Nabelrande mit einem stark verlängerten Knoten und setzen sich ungetheilt bis in die Mitte der Flanken fort, wo sie einen Dorn tragen; dort gabeln sie sich und gehen ohne Unterbrechung über die Aussenseite, indem sie sich merklich verstärken. Zwischen den Hauptrippen gibt es eine oder zwei Schaltrippen, welche am Nabelrande beginnen und über die Externseite verlaufen, indem sie sich etwas weniger verstärken als die Hauptrippen. Bei den erwachsenen Exemplaren verschmälern sich die Knoten und verschwinden allmälig; ebenso verschwindet auch die Spaltung der Rippen: ein Ast bildet die Fortsetzung der Hauptrippe, der zweite trennt sich ab und wird zu einer Nebenrippe, aber sein inneres Ende wird sehr dünn und erreicht den Nabelrand nicht. Ausserdem verschwinden die früheren Zwischenrippen oder werden den Hauptrippen nach und nach ähnlich, so dass bei erwachsenen Exemplaren die Umgänge mit ca. 35 oft alternirenden, längeren und kürzeren kräftigen Rippen versehen sind, welche die gleiche Stärke besitzen und sich beim Uebergange über die Externseite, wo sie in gleichen Abständen stehen, gleichmässig verdicken.«

Die wenig gegliederte Lobenlinie ist ähnlich derjenigen der vorhergehenden Art gebaut. Sie unterscheidet sich von dem Typus der Gruppe des Acanthoceras Martini, zu welcher, wie erwähnt, Ammonites Bigoureti von Seunes gestellt wurde, dadurch, dass die Loben einfacher sind und die Lateralsättel weit höher stehen (sie reichen ebenso weit nach vorne als der Externsattel); ferner ist der erste Laterallobus länger und fast symmetrisch abgetheilt, während er bei Acanthoceras Martini unsymmetrisch und viel kürzer ist.

Verwandtschaft: Von den Formen aus der Gruppe des Acanthoceras Martini (Douvilléiceras Grossouvre[1]) unterscheidet sich die beschriebene Art durch die hochmündigeren Umgänge, die für die Gattung Parahoplites bezeichnende Berippung und die oben beschriebene Beschaffenheit der Lobenlinie. Parahoplites Bigoureti weicht von Parahoplites aschiltaensis durch engeren Nabel und kräftigere Rippen ab. Ferner schalten sich bei der ersteren Art zwischen den Hauptrippen eine oder zwei nichtgeknotete Zwischenrippen ein, während sich bei der letzteren gewöhnlich je drei, seltener zwei einschieben. In der äusseren Form steht Parahoplites Bigoureti dem Acanthoceras Milletianum d'Orb.[2]) ziemlich nahe, doch lässt sich diese Art durch die scharfen, ungeknoteten, auf der Externseite beiderseits der Mittellinie angeschwollenen Rippen sehr leicht unterscheiden.

Vorkommen: Die von Seunes beschriebenen Exemplare stammen von Clansayes (Drôme), einem Fundorte, in welchem nach der Angabe Seunes eine Mischfauna der oberen Aptien- und Gaultformen vorhanden ist. Das Exemplar aus dem Kaukasus wurde in einem Grünsandsteine, dem Erhaltungszustande nach wahrscheinlich im Akuscha Thale (Daghestan) gesammelt.

Parahoplites Abichi n. sp.

Taf. IX (VIII), Fig. 2 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	21 *mm*	(1)	. . .	37 *mm*	(1)
Nabelweite	8 „	(0·38)	. . .	15 „	(0·41)
Höhe des letzten Umganges . . .	9 „	(0·42)	. . .	15 „	(0·41)
Dicke „ „ „ . . .	10 „	(0·47)	. . .	16 „	(0·43)

Das Gehäuse besteht aus den gerundeten, fast walzenförmigen, langsam anwachsenden Umgängen, welche einander sehr wenig, kaum ein Viertel der Windungshöhe, umfassen. Die Externseite und die Flanken sind mit den Nabelflächen gleichmässig gerundet, so dass der Querschnitt fast kreisrund erscheint. Die Um-

[1]) Les ammonites de la craie supér., 1893, p. 23—26.
[2]) Pal. franç. Terr. crét., I, p. 273, Taf. 77.

gänge sind mit kräftigen Rippen und einer Knotenreihe an den Flanken versehen. Die Anordnung und der Verlauf der Rippen erinnert sehr an Parahoplites Bigoureti [Taf. XIII (XII), Fig 2 *a—c*]; jedoch ist die Zahl der Schaltrippen bei Parahoplites Abichi sehr veränderlich und beträgt ein bis fünf, während Parahoplites Bigoureti nur ein bis zwei solcher Rippen zeigt. Ausserdem sind die Rippen bei dem ersteren bedeutend schärfer und viel dichter an einander gedrängt. In der Jugend spalten sich die knotentragenden Hauptrippen auf der Aussenseite in zwei Aeste, von welchen der vordere bedeutend breiter und oben abgeflacht ist. Die vor demselben befindliche Furche ist viel mehr vertieft als alle anderen, so dass die Vermuthung nahe liegt, dass man es mit alten Mundrändern zu thun hat. Die Zahl der knotentragenden Rippen beträgt an dem letzten Umgange bei dem Durchmesser von 37 *mm* neun bis elf, die der Schaltrippen 26.

Die Scheidewandlinie stimmt im Allgemeinen mit derjenigen von Parahoplites Bigoureti und Parahoplites aschiltaensis gut überein. Die Loben zeichnen sich namentlich durch ihre sehr breiten und wenig gegliederten Körper aus.

Verwandtschaft: Parahoplites Abichi lässt sich durch die fast cylindrischen, kreisrunden Umgänge, die geringe Involution und die ganz eigenthümliche Sculptur von allen verwandten Arten deutlich unterscheiden. Hinsichtlich der Berippung und der Lobenlinie besitzt am meisten Aehnlichkeiten Parahoplites Bigoureti Seunes, welcher sich aber durch die gröbere Sculptur und seine hochmündigen, mehr involuten Umgänge deutlich unterscheidet. — Mit Parahoplites aschiltaensis lässt sich die neue Art weniger leicht verwechseln.

Vorkommen: Drei vortrefflich erhaltene Exemplare aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Parahoplites multispinatus n. sp.

Taf. X (IX), Fig. 5 *a—c*.

Maasse:

Durchmesser	46 *mm*	(1)
Nabelweite	17 „	(0·37)
Höhe des letzten Umganges . . .	18 „	(0·39)
Dicke „ „ „ . . .	17 „	(0·37)

Ich stelle diese Art für ein ziemlich gut erhaltenes Exemplar aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales auf, welches genug eigenthümliche Merkmale besitzt, um von den zahlreichen bisher bekannten Arten abgetrennt zu werden. Das Gehäuse ist flach mit langsam anwachsenden, einander mehr als zur Hälfte umfassenden Umgängen, welche einen viereckigen, fast quadratischen Querschnitt besitzen. Die Flanken sind abgeflacht, die Externseite mässig gewölbt und gegen die Flanken scharf abgesetzt; die Nabelwand ziemlich hoch und senkrecht abfallend. Die grösste Dicke befindet sich an der unteren Hälfte der Umgänge in der Nähe der Nabelwand. Die Sculptur besteht aus schwach geschwungenen, scharfen Rippen, welche theils an der Naht als scharfe Wülste entspringen, theils als Zwischenrippen auf der Mitte der Flanken beginnen und ungeschwächt über die Externseite hinweggehen. Die ersteren tragen drei Reihen dornförmiger Knoten, von welchen sich die erste an der Nabelkante befindet; die zweite, deren Knoten am stärksten entwickelt sind, liegt in der Mitte der Flanken und die dritte bezeichnet die Grenze zwischen Flanken und Externseite. Die unregelmässig auftretenden Zwischenrippen besitzen nur die äussere Knotenreihe. Mit dem fortschreitenden Wachsthume der Schale beginnen sich die Knoten abzuschwächen, so dass sich am äusseren Ende des letzten Umganges einzelne wulstige Rippen befinden, auf welchen die Knoten bereits vollständig verschwunden sind.

Die Lobenlinie entspricht, soweit sie eingezeichnet werden konnte, völlig dem Typus dieser Gruppe. Der Externsattel ist gross, zweitheilig und wenig gegliedert; der Aussenlobus und der erste Laterallobus enden mit langen Spitzen.

Verwandtschaft: Die neue Art zeichnet sich vor allen bisher bekannten Parahopliten durch ihre eigenthümliche Sculptur aus, durch welche sie sich den Acanthoceren aus der Gruppe des Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini ausserordentlich nähert. Jedoch die völlige Uebereinstimmung der Loben-

linie mit den Parahopliten und das im Laufe des individuellen Wachsthums eintretende Verschwinden der Knoten verweisen dieselbe in die Gruppe des Parahoplites aschiltaensis.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Sonneratia Bayle.

Die Gattung Sonneratia, welche von Bayle[1]) bereits im Jahre 1872 für die Formen aus der Gruppe des Ammonites Dutemplei d'Orb. (= Ammonites fissicostatus d'Orb.) begründet wurde, fand bis in die neueste Zeit sehr wenig Beachtung. Erst in den vor Kurzem erschienenen Arbeiten von Sarasin[2]) und Grossouvre[3]) findet man ausführlichere Betrachtungen über die Formen dieser interessanten Gruppe, welche früher meist zu den Hopliten, theils auch zu den Desmoceren gestellt wurden.

Nach den bisherigen Kenntnissen lässt sich die Gattung Sonneratia in zwei leicht unterscheidbare Gruppen eintheilen: Die erste Gruppe, die des Ammonites Dutemplei d'Orb. umfasst nach Grossouvre folgende Arten aus der südfranzösischen oberen Kreide:

Sonneratia Janeti Gross.
p. 146, Taf. VIII, Fig. 4.
Vorkommen: Untere Abtheilung der Kreide von Villedieu.

Sonneratia Rejaudryi Gross.
p. 148, Taf. VIII, Fig. 4.
Vorkommen: Oberes Campanien in der Aquitaine.

Sonneratia rara Gross.
p. 148, Taf. VII, Fig. 2.
Vorkommen: Oberes Campanien in der Aquitaine.

Sonneratia Pailletei d'Orb.
p. 149, Taf. XXXVII, Fig. 2.
Vorkommen: Marnes à Micraster in den Corbièren (Oberes Coniacien).

Sonneratia Počtai Gross.
p. 151.
Vorkommen: Böhmischer Turon.-Pläner der Weissenberger Schichten von Poderad.

Sonneratia Savini Gross.
p. 152, Taf. XXV, Fig. 4, Taf. XXVII, Fig. 4.
Vorkommen: Schichten mit Placenticeras syrtale und in den Mergeln mit Mortoniceras exanum.

Sonneratia Daubréei Gross.
p. 154, Taf. XXVIII.
Vorkommen: Schichten mit Mortoniceras texanum (Corbières).

Alle diese Arten zeichnen sich durch die aufgeblähten, mässig involuten, mit einer gerundeten Externseite versehenen Umgänge und die stark entwickelten, sichelförmigen Rippen aus. Die äussere Form derselben weicht so weit von der folgenden Gruppe des Ammonites bicurvatus Mich., Ammonites Cleon d'Orb. (Pal. franç., I, p. 286, Taf. 84) ab, dass die Zusammenfassung dieser Arten in eine Gattung nur auf die auffallende Uebereinstimmung der Lobenlinie begründet zu sein scheint. Die relativ einfache Lobenlinie ist ausgezeichnet durch den kurzen Siphonallobus, sehr breiten, durch den stark entwickelten äusseren Seitenast unsymmetrischen ersten Laterallobus, die grossen, unsymmetrischen Sättel und die zahlreichen (vier bis sechs), dreitheiligen Auxiliarloben.

Grossouvre stellt zu dieser Gruppe auch Ammonites peramplus und Ammonites Deshayesi, zwei Ammonitenarten, welche mit Bestimmtheit nicht zu Sonneratia gehören. Bezüglich der

---

[1]) Expl. de la carte géol. de France.

[2]) Études sur les Oppelia du Groupe du Nisus et les Sonneratia du Groupe du bicurvatus etc. Bull. Soc. géol. de France 1893, p. 156.

[3]) Les ammonites de la craie supér., 1893, p. 143.

ersteren Form wurde die Vermuthung Grossouvre's bereits von Dr. Kossmat[1]) angezweifelt. Ammonites peramplus zeigt nämlich in der äusseren Form, der Sculptur und der Lobenlinie mit Pachydiscus eine so grosse Uebereinstimmung, dass man seine Trennung von demselben kaum begründen kann. Auch Ammonites Deshayesi weicht von Sonneratia namentlich in Bezug auf die Beschaffenheit der Lobenlinie sehr weit ab und schliesst sich mit Sicherheit an Hoplites an

Die zweite Gruppe, die des Ammonites bicurvatus Mich., enthält zahlreiche Arten aus der unteren Kreide der mediterranen Provinz. Es sind meist sehr flache Formen mit der fast zu einem Kiel zugeschärften Externseite, sehr engem, senkrecht abfallendem Nabel, einer schwachen Sculptur aus geschwungenen Rippen und einer veränderlichen Anzahl von sehr schwachen Einschnürungen gebildet, welche bei manchen andernen Formen vollständig fehlen. Die Lobenlinie zeigt vollständig die Charaktere der Gruppe des Ammonites Dutemplei d'Orb.

Zu dieser Gruppe dürften folgende Arten gehören:

Sonneratia bicurvata Mich.

1893. *Sarasin*, Étude sur les Oppelia etc., p. 161, Fig. 8—9, Taf. IV u. V, Fig. 1—3.

Vorkommen: Gault in Südfrankreich.

Sonneratia raresulcata Leym.

1893. *Sarasin*, l. c. p. 161, Fig. 7, Taf. IV—VI, Fig. 4—6.

Vorkommen: Gault in Südfrankreich.

Sonneratia Heimi Sar.

1893. *Sarasin*, l. c. p. 162, Fig. 10, Taf. IV—V, Fig. 7.

Vorkommen: Aptien-Mergel von Gurgy.

Sonneratia undulata Sar.

1893. *Sarasin*, l. c. p. 162, Fig. 11, Taf. IV—V, Fig. 8.

Vorkommen: Aptien de Gargas (Vaucluse).

Sonneratia Beudanti Brongn. sp.

1840. *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét, p. 278, Taf. XXXIII, Fig. 1—3, Taf. XXXIV.

Diese Art stimmt in den wichtigsten Merkmalen, wie es Sarasin[2]) hervorgehoben hat, mit den Sonneratien dieser Gruppe sehr gut überein und ist von den Desmoceren, zu welchen sie früher gestellt wurde, vollständig abzutrennen.

Vorkommen: Gault in Südfrankreich und aus dem glauconitischen Gaultsandsteine im Dziroula Thale (Südabhang des Kaukasus).

Sonneratia strettostoma Uhlig sp.

1883. Haploceras strettostoma *Uhlig*, Wernsd. Ceph., p. 101, Taf. XVII, Fig. 3—4.

1890. Desmoceras „ *Sayn*, Amm. du Barrémien du Djebel-ouach, p. 39, Taf. II, Fig. 9 *a—b*.

Auch Ammonites strettostoma, eine mit den Vorhergehenden sehr nahe verwandte Barrémien-Art besitzt flache, stark umfassende, gegen den Nabel senkrecht abfallende und auf der Externseite mässig zugeschärfte Umgänge und stimmt in der Lobenlinie mit den Sonneratien aus der Gruppe des Ammonites bicurvatus vollkommen überein.

Vorkommen: Barrémien der mediterranen Provinz (Spanien, Nordafrika, Frankreich, Schlesien).

Sonneratia obesa Stoliczka.

1895. *Kossmat*, Südindische Kreide, p. 181 (85), Taf. XXII (VIII), Fig. 3.

Die generische Stellung dieser interessanten, indischen Art dürfte, wie aus den ausführlichen Betrachtungen Kossmat's ersichtlich ist, noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt sein. Es ist eine Form, welche durch ihre Collectivmerkmale gewissermaassen ein Uebergangsglied zwischen Schloenbachia und

[1]) Südindische Kreide, 1895, p. 182.

[2]) Études sur les Oppelia du Groupe du Nisus et les Sonneratia du Groupe du bicurvatus etc., p. 162.

Sonneratia darzustellen scheint. Durch die flachen, sehr involuten, gegen die Externseite kantig zugeschärften Umgänge und die allgemeine Beschaffenheit der Lobenlinie nähert sich Ammonites obesus sehr viel den Sonneratien, unterscheidet sich aber von denselben durch den mittelst schwacher Rinnen von den Flanken deutlich abgeschiedenen Kiel, welcher einen leicht welligen Verlauf wie bei Schloenbachien besitzt; ferner zeigen die Rippen der indischen Form beiderseits des Kieles feine Knötchen, welche »durch eine schwache, dem Kiele parallel laufende Längsrippe verbunden sind«. — Die Beziehungen des Ammonites obesus zu den Schloenbachien scheinen nur Entferntere zu sein. Die äussere Form und die Sculptur sind bereits gänzlich verschieden, nur die Gestalt der Externseite und die Ausbildung des Kieles zeigt eine gewisse Aehnlichkeit mit den Schloenbachien; endlich weicht die Lobenlinie von derjenigen bei Schloenbachia vollständig ab.

Sonneratia Beudanti Brongn. sp.

1840. Ammonites Beudanti *d'Orbigny*, Pal. franç., I, p. 278, Taf. XXXIII, Fig. 1—3, Taf. XXXIV.
1847. „ „ *Pictet et Roux*, Grès verts, p. 33, Taf. II, Fig. 3.
1860. „ „ *Pictet*, St. Croix, I, p. 277, Taf. XL.

Die zwei mir vorliegenden, als Steinkerne erhaltenen Exemplare zeigen eine ganz auffallende Uebereinstimmung mit dieser in dem europäischen Gaultsandsteine weit verbreiteten Art. Sie besitzen ebenfalls ein flaches, enggenabeltes, scheibenförmiges Gehäuse mit hochmündigen Umgängen, welche durch eine Kante von der senkrecht abfallenden Nabelwand getrennt sind. Diese bekannte Art erinnert an Sonneratia strettostoma Uhlig[1]) aus den Wernsdorfer Schichten in Schlesien, doch ist letztere verhältnismässig schmäler und besitzt noch stärker umfassende Umgänge mit sehr scharfer Nabelkante.

Vorkommen: Bei der Station Moliti (Meskisches Gebirge), in einem glauconitischen Sandsteine, welcher von den südfranzösischen Gaultsandsteinen (Dep. Var, etc.) kaum zu unterscheiden ist. Schon Favre[2]) hat aus dem Grünsandsteine bei Moliti Ammonites Beudanti mit Belemnites minimus citirt. Von dem Nordabhange des Kaukasus ist von Karakasch[3]) ein Ammonites cf. Beudanti mit Aptien-Fossilien vergesellschaftet aus dem glauconitischen Sandsteine im Thale der Kambilievka angeführt. Von Eichwald[4]) wurde diese Art aus dem glauconitischen Sandsteine in Tcherek Thale und im Gebiete von Digori erwähnt.

Acanthoceras Neumayr.

Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini d'Orb. var. **caucasica** Anth.

Taf. XIV (XIII), Fig. 1 *a—c*, 2 u. 3.

Synonymie bei *Neumayr und Uhlig:* Ammoniten der Hilsbildungen. Palaeontographica XXII, 1881, p. 180, Taf. 35, Fig. 5.
1889. Acanthoceras Martini *Kilian*, Mt. de Lure, p. 10.

Maasse:

Durchmesser	16 *mm*	(1)	. . .	33 *mm*	(1)
Nabelweite	5 „	(0·31)	. . .	10 „	(0·30)
Höhe des letzten Umganges	7 „	(0·43)	. . .	14 „	(0·42)
Dicke „ „ „	11 „	(0·69)	. . .	19 „	(0·57)

Durch die Beobachtung von Neumayr und Uhlig ist bereits seit lange bekannt geworden, dass zwischen den d'Orbigny'schen zwei Aptien-Arten: Acanthoceras Martini und Acanthoceras Cornuelianum nur »individuelle Altersunterschiede« existiren und zwar so, dass Acanthoceras Martini die Jugendentwicklung und Acanthoceras Cornuelianum das Altersstadium darstelle. Kilian dagegen scheint mehr geneigt zu sein, beide Formen auseinander zu halten und hat sich nur vorläufig dem Vorgange

[1]) *Uhlig*, Wernsd. Ceph., 1883, p. 101, Taf. XVII, Fig. 3, 4, 8, 15.
[2]) Centr. Caucase, 1875, p. 17.
[3]) Travaux de la Soc. Natur de St. Pétersbourg, 1893, p. 111.
[4]) Lethea rossica, 1868, II b, p. 1143.

Neumayr-Uhlig's angeschlossen. Ich bin durch die Untersuchung eines ziemlich grossen Materiales aus dem Kaukasus zu der Ansicht gekommen, dass die Sonderstellung der genannten Formen nicht gerechtfertigt werden kann. Die Variationen, welche sich an den vorliegenden einzelnen Exemplaren wahrnehmen lassen, sind sogar bei einem und demselben Individuum so gross, dass selbst die von Kilian angegebenen Unterscheidungsmerkmale zwischen Acanthoceras Martini und Acanthoceras Cornuelianum diesen gegenüber unbedeutend erscheinen.

Die kaukasischen Jugendindividuen [Taf. XIV (XIII), Fig. 2.] stimmen mit den mir zum Vergleiche vorliegenden typischen Exemplaren des Acanthoceras Martini von den Basses Alpes in jeder Beziehung vollkommen überein. Die älteren Individuen zeigen eine Abweichung, indem ihre Umgänge etwas rascher in die Höhe anwachsen [Taf. XIV (XIII), Fig. 1 *a—c*]; die Zugehörigkeit derselben zu Acanthoceras Martini scheint aber zweifellos zu sein, da sie sich auf die auffallende Uebereinstimmung der inneren Windungen mit Acanthoceras Martini gründet. Die Sculptur ist fast für ein jedes Exemplar eigenthümlich; namentlich ist die Anzahl der Zwischenrippen sehr veränderlich und variirt an den inneren Windungen zwischen einer und vier; an den Aeusseren aber ist nur je eine Zwischenrippe vorhanden oder sie fehlen auch vollständig.

Besondere Erwähnung verdient ein grosses, leider als Bruchstück erhaltenes Exemplar von 55 *mm* Durchmesser, welches zweifellos ein erwachsenes Individuum unter den kaukasischen Vorkommnissen des Acanthoceras Martini darstellt und sich sowohl in der äusseren Gestalt als auch in der Sculptur von Acanthoceras Cornuelianum (Pal. franç. Terr. crét., I, p. 364, Taf. 112, Fig. 1–2) dem vermuthlichen Repräsentanten der europäischen erwachsenen Acanthoceras Martini sehr weit entfernt. Die äusseren Umgänge des vorliegenden kaukasischen Exemplares wachsen sehr rasch in die Höhe an und besitzen einen fast quadratischen Querschnitt, während bei Acanthoceras Cornuelianum die Umgänge rascher in die Breite anwachsen und einen quer-ovalen Durchschnitt besitzen. Ausserdem ist die Sculptur der äusseren Umgänge dieser Formen gänzlich verschieden. Acanthoceras Cornuelianum zeigt nämlich fast die gleiche Sculptur (kräftige Hauptrippen, welche beiderseits je drei Knotenreihen und dazwischen eine veränderliche Anzahl von Nebenrippen tragen) an den äusseren wie an den inneren Umgängen, dagegen unterscheiden sich die äusseren Windungen bei dem kaukasischen Exemplare durch die ganz aberrante Sculptur von derjenigen der inneren Windungen; sie besteht aus starken, geschwungenen, auf der Externseite etwas verschmälerten Rippen, deren Knoten völlig verschwunden sind. Aus dieser Beobachtung lässt sich schliessen, dass sich die erwachsenen kaukasischen Exemplare des Acanthoceras Martini von den europäischen sehr deutlich durch die grössere Höhe der äusseren Umgänge und das Verschwinden der Knoten an denselben unterscheiden. Obwohl diese Unterscheidungsmerkmale in anderen Fällen genügende specifische Charaktere liefern würden, erscheinen sie hier dafür unzulänglich, da es wahrscheinlich ist, dass zahlreiche Uebergänge bestehen. Um jedoch den thatsächlichen Abweichungen Rechnung zu tragen, bezeichne ich die vorliegenden Stücke als Acanthoceras Martini var. caucasica.

Die von Grossouvre[1]) geschaffene Abtheilung Douvilléiceras für die Formen der Gruppe des Ammonites Martini und Ammonites mammillaris dürfte nur die Bedeutung einer Untergattung innerhalb der Gattung Acanthoceras haben, da die Formen dieser Gruppe sehr weitgehende Beziehungen zu den typischen Acanthoceren aufweisen.

Vorkommen: Mehrere Exemplare aus den Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan). Von Abich[2]) wurde diese charakteristische Art häufig von verschiedenen Fundorten (Turtschi Dagh, zwischen Kumuk und Ulutschra, Kislovodsk[3]) im Kaukasus angegeben. Von Karakasch[4]) ist Acanthoceras Martini aus dem Glauconitsandsteine im Kambilijevka Thale (Nordabhang) angeführt worden.

---

[1]) Les ammonites de la craie supér., p. 26.

[2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, p. 23.

[3]) Vergl. geol. Grundz. 1859, p. 477, 490.

[4]) Travaux de la Soc. Natur de St. Pétersbourg, 1893, p. 111.

Crioceras Leveillé.

Es ist bereits bekannt, dass die von d'Orbigny gegebene Charakterisirung der Gattung Ancyloceras: die hakenförmige Einrollung des Gehäuses, nicht für eine generische Diagnose genügt. Zahlreiche Autoren stellen deshalb mit Neumayr alle früher als Ancyloceras bezeichneten Formen in die Gattung Crioceras. Haug aber in seinen Beiträgen zur Kenntnis der oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe*) will in der kräftiger entwickelten Wohnkammer-Sculptur bei den Ancyloceras-Formen ein neues zureichendes generisches Trennungsmerkmal gegenüber der Gattung Crioceras finden, bei welcher die Sculptur auf der Wohnkammer nicht stark von derjenigen auf der Spirale abzuweichen scheint. Allein bei dem meist unvollständigen Erhaltungszustande dieser Formen zeigt sich auch dieses Unterscheidungsmerkmal als unzureichend. Es gibt zahlreiche Crioceras-Formen, deren Wohnkammer gar nicht bekannt ist und daher in ihrer generischen Stellung unsicher bleiben müssen. Es zeigt sich also, dass man eine verlässliche generische Diagnose für die Ancyloceras-Formen heute noch nicht geben kann, vielmehr sollte man dieselben nach den bisherigen Resultaten bei Crioceras einreihen und neuere Untersuchungen abwarten, die eine sichere Unterscheidung etwa ermöglichen würden.

Die Gattung Crioceras ist in der vorliegenden Kreide-Fauna vom Kaukasus durch vier Arten vertreten. Zwei von denselben: Crioceras Abichi Bač. u. Sim. und Crioceras Orbignyi Math. sind bekannte Arten aus der Gruppe des Crioceras gigas Sow. und Crioceras Coquandi Math.; die zwei anderen: Crioceras Waageni und Crioceras ramososeptatum stellen neue Formen dar, wovon die erstere sich am meisten an Crioceras Urbani Neum. u. Uhl. anschliesst, während die zweite innigere Beziehungen zu Crioceras Fallauxi Uhlig besitzt.

Crioceras Abichi Bač. Simon. sp.

Taf. XII (XI), Fig. 1.

1873. Scaphites Abichi *Bačević, Simonović*, Geol. Beschreibung d. Kutais, p. 29.
1874. „ „ *Bačević Simonović*, l. c. p. 119, Taf. IV, Fig. *a—b*.

Bačević und Simonović haben aus den »Aptien-Kalken« bei Kutais ein sehr grosses Crioceras unter dem Namen Scaphites Abichi beschrieben, welches mit einem mir vorliegenden Exemplare aus der Sammlung Abich's vorzüglich übereinstimmt. Leider liegt mir über dasselbe keine Fundortsangabe vor und es war mir auch nicht möglich, approximativ die Provinz wenigstens anzugeben, da die Matrix — ein lichtgrauer thoniger Mergel — mit keinem anderen Gestein in der vorliegenden Sammlung übereinstimmt.

Das sehr grosse Gehäuse erreicht eine Länge von 238 *mm*. Davon entfallen 122 *mm* auf den spiral eingerollten Theil, welcher aus ovalen, sich fast berührenden Umgängen besteht und in einem gestreckten nach innen schwach ausgebuchteten Schaft übergeht, der mit einem unvollständig erhaltenen Haken endigt. Die innersten Windungen der Spirale sind durch Gestein verdeckt und liessen sich nicht untersuchen. Die folgenden Umgänge wachsen verhältnismässig rasch an, sind an den Flanken mässig gewölbt, an der Externseite stark gerundet und fallen gegen innen ziemlich steil ein. Der schwach bogenförmig gekrümmte Windungstheil zeigt ein etwas unregelmässiges, rasches Anwachsen, ist an den Flanken abgeflacht und besitzt einen ovalen Umriss.

Die Sculptur erinnert im Allgemeinen an die von Crioceras Urbani Neum. u. Uhlig (Hils-Ammoniten, p. 190, Taf. IXL, Fig. 3, Taf. L, Fig. 1) und Crioceras Coquandi Math. (Rech., paléont. Taf. D, 24). Die Rippen haben einen geschwungenen Verlauf, sind an der Externseite etwas abgeschwächt, sämmtlich fast gleich dick und nur am Haken kräftiger ausgebildet. Die mit Knoten versehenen Rippen besitzen jederseits deren drei, von welchen der äussere der kräftigste ist und fast auf der Externseite liegt. Der innere steht fast an der Nabelwand, der mittlere ist dem äusseren ziemlich nahe gerückt. Die äussere und mittlere Knotenreihe werden am vorderen Windungstheile und an dem Haken sehr kräftig, was nach

*) Beiträge zur Geol. Oesterr.-Ungarns und des Orients, 1889, VII, p. 207.

Haug für den Ancyloceras-Typus charakteristisch ist. Die ungeknoteten Zwischenrippen sind an dem spiralen Theile des Gehäuses und an dem unteren Theile des Schaftes mit den knotentragenden Rippen gleich stark entwickelt. Ihre Zahl beträgt zwischen je zwei derselben zwei bis vier, sonst meistens drei. Am dickeren Windungstheile beginnen die Zwischenrippen stellenweise zu verschwinden.

Die Lobenlinie ist sowohl an dem Exemplare von Kutais als auch an dem mir vorliegenden Stücke ganz unbekannt. Die Wohnkammer scheint mit dem Anfange des Schaftes zu beginnen.

Verwandtschaft: Die meiste Aehnlichkeit mit Crioceras Abichi in der äusseren Form der Umgänge besitzt »Scaphites« Coquandi Math. (Rech. paléont., Taf. D, 24) aus dem Aptien von la Bédoule, welcher nach der Angabe von Haug[1]) auch in den Aptien-Schichten von Kutais vertreten sein soll. Crioceras Coquandi Math. zeichnet sich aber durch die bedeutend abweichende Sculptur der Umgänge aus. Die knotentragenden Rippen sind bei dieser Art an den inneren Umgängen viel häufiger. Die Zwischenrippen verschwinden am geraden Theile und dem Haken fast vollständig, während sie bei der kaukasischen Art meist ganz deutlich vorhanden sind. Ausserdem zeigen die Rippen bei Crioceras Coquandi Math. einen fast radialen Verlauf. Auch Crioceras Urbani Neum. Uhl. (Hils-Ammoniten, p. 190, Taf. IXL, Fig. 3 und Taf. L, Fig. 1) scheint eine ziemlich nahe verwandte Art zu sein. Jedoch erlauben es die Sculpturunterschiede beide Arten auseinander zu halten. Die norddeutsche Art verliert die Knoten auf dem letzten Umgange des spiral eingerollten Theiles des Gehäuses und zeigt an dem Haken keine Zwischenrippen. »Scaphites« provincialis Math. (Rech. paléont., Taf. D, 25) lässt sich von Crioceras Abichi durch die beinahe gerundeten Umgänge und das fast vollständige Fehlen der Knoten leicht unterscheiden.

Vorkommen: Das vorliegende Exemplar dürfte, entsprechend dem Vorkommen bei Kutais ebenfalls aus Aptien-Schichten herstammen. — Fundort unbekannt.

Crioceras Orbignyi Math. sp.

Taf. XII (XI), Fig. 2 *a—c*.

1842. Ancyloceras Orbignyanus *Matheron*, Catal. des corps organ. foss., p. 265, Taf. XLI, Fig. 1.
1889. „ Orbignyi *Haug*, Oberneocom der Puezalpe, p. 215, Taf. XI, Fig. 5.

Das vorliegende Bruchstück eines spiralen Theils besitzt mit den von Matheron und Haug abgebildeten Fragmenten dieser Art sehr grosse Aehnlichkeit. Das kaukasische Stück hat einen Durchmesser von 77 *mm*, an dem äusseren Theile der Spirale eine Höhe von ca. 34 *mm* und eine Breite von ca. 25 *mm*. Die grösste Dicke liegt in der inneren Hälfte des Umganges. Der innerste Theil des Gewindes sowie der geradegestreckte Theil und der Haken fehlen leider an dem kaukasischen Exemplare. Der ziemlich gut erhaltene mittlere Theil des Gewindes zeigt in der äusseren Form des Umganges und der Sculptur eine vollständige Uebereinstimmung mit Crioceras Orbignyi. Die Hauptmerkmale dieser Art: die an den Flanken abgeflachten, gegen die Extern- und Innenseite gut abgesetzten Umgänge, der flache Querschnitt und die aus geschwungenen, an der Aussenseite abgeschwachten und knotentragenden Rippen bestehende Sculptur zeigt sich auch an dem vorliegenden Exemplare. Die Rippen wechseln derart, dass zwischen zwei stärkeren stellenweise eine schwächere eingeschaltet ist. Endlich besitzt auch das kaukasische Vorkommen, wie das aus dem oberen Neocom von Puezalpe, an einzelnen Rippen die Spuren von einer mittleren und inneren Knotenreihe.

Die Lobenlinie konnte ich nur theilweise an meinem Exemplare einzeichnen. Sie zeigt eine auffallende Uebereinstimmung mit derjenigen von Crioceras Duvali Lev.,[2]) welche sich, wie bekannt, an die Lobenlinie des Hoplites hystrix Phill. anschliesst. Der Externlobus ist kürzer als der erste Laterallobus und symmetrisch getheilt. Der Externsattel besitzt einen grossen Körper und zerfällt durch einen medianen Secundärlobus in zwei fast gleiche Theile. Der erste Laterallobus ist dreitheilig und endet mit einer sehr langen Spitze. Der Rest der Lobenlinie ist nicht bekannt.

---

[1]) Neocom der Puezalpe, 1889, p. 211.

[2]) *d'Orbigny*, Pal. franç. Terr. crét., I, p. 459, Taf. 113.

Nur in der rascheren Windungszunahme des kaukasischen Exemplares dürfte ein kleiner Unterschied gegenüber den aus Europa stammenden Stücken vorhanden sein. Jedoch diesem abweichenden Merkmale kann man keinen grösseren Werth beilegen, wenn die verglichenen Fragmente nicht gleichen Theilen des Gewindes entsprechen.

Crioceras n. sp. aff. Roemeri Uhlig,[1]) welches von Haug (l. c. p. 208) richtig von dem Norddeutschen abgetrennt und in die Gruppe des Crioceras Matheroni eingereiht wurde, zeigt mit dem kaukasischen Exemplare grosse Uebereinstimmung in der äusseren Gestalt der Umgänge und der Berippung; unterscheidet sich aber dadurch, dass alle drei Knotenreihen an den stärkeren Rippen zur völligen Entwicklung kommen und dass die spiral eingerollten Umgänge sich nicht berühren.

Vorkommen: Aptien-Geoden des Akuscha Thales (Daghestan).

Crioceras Waageni n. sp.

Taf. XIII (XII), Fig. 1.

Die neue Art ist durch ein einziges, grosses Exemplar repräsentirt, dessen Länge 222 *mm*, Höhe 82 *mm* und Breite 76 *mm* beträgt. Die innersten Windungen sind nicht bekannt. Die nächstfolgenden eingerollten Umgänge besitzen abgeflachte Flanken, eine gerundete Externseite und einen ovalen Querschnitt; sie berühren sich und bilden eine geschlossene Spirale. Bei dem Durchmesser von 160 *mm* geht sie in einen gestreckten, ein wenig nach innen gekrümmten, verhältnismässig sehr kurzen Schaft über, welcher mit einem Haken endet und einen fast kreisrunden Querschnitt besitzt. Die Wohnkammer beginnt schon an dem unteren Theile des Schaftes.

Die Sculptur besteht an den spiral eingerollten Umgängen aus mässig stark entwickelten, wenig geschwungenen Rippen, von welchen einige stärker hervortreten und beiderseits je drei Knoten erhalten. Der äussere Knoten liegt fast an der Aussenseite und ist am stärksten entwickelt; der mittlere Knoten ist wie bei Crioceras Abichi und zahlreichen anderen Arten dieser Gruppe dem äusseren Knoten mehr genähert als dem inneren; der letztere ist manchmal verwischt und liegt fast am Nabelrande. Zwischen den knotentragenden Rippen stellen sich 1—3 Zwischenrippen ein. Die Rippen sind an der Externseite gewöhnlich unterbrochen; auf der Innenseite beschreiben sie einen nach vorne gewendeten Bogen. Mit dem Beginn des Schaftes ändert sich die Sculptur insofern, als die Knoten, namentlich die äussere und mittlere Reihe, stärker entwickelt sind und die Zwischenrippen auch über die Externseite in einen deutlich erkennbaren, nach vorne gerichteten Bogen hinweggehen. Auf dem Haken sind die inneren Knoten der wulstig zugeschärften Rippen ganz verwischt, die beiden anderen aber sehr kräftig entwickelt. Die Zwischenrippen treten in der Entwicklung weit zurück.

Die Lobenlinie liess sich nicht in ihrem ganzen Verlaufe genauer untersuchen. Sie zeigt eine gewisse Aehnlichkeit in ihrer Beschaffenheit mit der höchst eigenthümlichen Lobenlinie der nächstfolgenden Art.

Verwandtschaft: Crioceras Waageni zeichnet sich vor allen bisher bekannten Arten aus der Gruppe des Crioceras gigas Sow. durch seine vollkommen geschlossene Spirale, den kurzen Schaft und eigenthümliche Sculptur aus. — In der Form des spiralen Theiles der Röhre und der Gestalt der Umgänge zeigt Crioceras Waageni eine gewisse Aehnlichkeit mit Crioceras Urbani Neum. u. Uhlig[2]) aus den Hilsbildungen bei Salzgitter; die letztere Art aber lässt sich durch den weit längeren Schaft und die abweichende Sculptur leicht unterscheiden. Die Knoten verwischen sich bei ihr schon vor dem Beginne des Schaftes und die Zwischenräume scheinen an dem spiralen Theile des Gewindes und am Schafte viel zahlreicher zu sein, während sie am Haken vollständig fehlen.

Auch Crioceras Abichi Bač. Sim. steht der beschriebenen Art ziemlich nahe, zeichnet sich aber durch seine gerundeten, bedeutend rascher anwachsenden Umgänge und bedeutend schwächere Sculptur aus.

Crioceras Matheroni d'Orb. (Pal. franç., I, p. 497, Taf. 122), der viel genannte Typus der Ancyloceras-Gruppe aus dem alpinen unteren Aptien ist unserer Art einigermaassen ähnlich. Die allge-

[1]) Neocomfossilien von Gardenazza im Südtirol. Jahrb., 1888, p. 95, Taf. 4, Fig. 3.
[2]) Hils-Ammoniten, 1881, p. 190, Taf. IXL, Fig. 3, Taf. L, Fig. 1.

meine Beschaffenheit der Sculptur und die Art der Aufrollung sind beiden Arten gemeinsam. Crioceras Matheroni weicht aber durch die weit von einander stehenden spiralen Umgänge, den weit längeren Schaft und die constante Zahl (3) der Zwischenrippen ab.

Durch die äussere Gestalt des spiralen Theiles nähert sich Crioceras Waageni dem von Matheron*) aufgestellten »Scaphites Coquandi« aus dem Aptien von la Bédoule, welches sich aber durch seine schwächeren, radialen Rippen und die abweichende Form des Schaftes und des Hakens leicht unterscheiden lässt.

Vorkommen: Das Exemplar ist in einem dunklen, grauen Mergel erhalten, welcher an denjenigen des Akuscha Thales erinnert und durch Verwitterung fast vollständig in Thon verwandelt ist. Es ist mir leider nicht möglich, über den Fundort irgend etwas Genaueres anzugeben, da eine weitere Fundortangabe fehlt. — Es liegt noch ein Bruchstück des Hakentheiles eines Crioceren aus Kutais (Südabhang) vor, welches in Bezug auf seine Sculptur und die Form des Querschnittes mit Crioceras Waageni vollständig übereinstimmt.

Crioceras ramososeptatum n. sp.

Taf. XIV (XIII), Fig. 4 *a—c*.

Das vorliegende Exemplar besteht aus den inneren, spiral eingerollten, rasch anwachsenden Umgängen, und einem nach innen etwas eingebogenen, noch gekammerten geraden Schalentheil, der jedenfalls mit einer hakenförmigen Umbiegung endete. Die innersten Umgänge, soweit sie nicht vom Gestein verdeckt sind, zeigen gerundete Flanken und Externseite und eine hohe, fast senkrechte Nabelwand. Sie scheinen, nach den Eindrücken auf der Innenseite des beginnenden geradegestreckten Theiles zu urtheilen, sich wenigstens mit der äusseren Knotenreihe zu berühren. Von der gesammten Länge von ca. 192 *mm* entfallen auf den Spiralentheil ca. 90 *mm*. Die Höhe des letzten Umganges und dessen Breite beträgt 60 *mm*, resp. 65 *mm*. Soweit der spirale Theil gut erhalten ist, zeigt er in der allgemeinen Gestalt und der Sculptur innigere Beziehungen zu den Crioceras-Formen aus der Gruppe des Crioceras Emerici Léveillé. Die gerundeten, rasch anwachsenden Umgänge sind mit kräftigen, wulstigen, knotentragenden Rippen versehen, zwischen welchen sich gewöhnlich eine knotenlose, mehr oder weniger stark vortretende Zwischenrippe befindet (mitunter bleibt dieselbe auch aus). Sämmtliche Rippen sind nach rückwärts geschwungen; auf der Externseite sind die knotentragenden Rippen unterbrochen, während die anderen quer über dieselbe hinweggehen. Von Knoten treten beiderseits je drei auf; sie stehen fast in gleichen Abständen, sind sehr gross, gerundet und plump; die innersten Knoten sind die kleinsten und liegen fast auf der Nabelkante; die Mittleren liegen mitten auf den Flanken und stehen an Grösse in der Mitte zwischen den beiden äusseren; die äussere Knotenreihe liegt auf der Externseite. Mit fortschreitendem Wachsthume ändert sich die Sculptur ausserordentlich. Wie sich die Aenderung derselben vollzieht, lässt sich nicht beobachten, da das Exemplar gerade an der entscheidenden Stelle abgebrochen ist. Die Rippen sind auf dem geradegestreckten Schalentheile an der Externseite verstärkt und verlaufen über die Innenseite, wo sie gedrängter erscheinen, in einem stark nach vorne gekrümmten Bogen. An den Flanken sind die Rippen an ihrem unteren Theile nach rückwärts geneigt und wenden sich in der Mitte nach vorne um. Auch über die Externseite verlaufen sie in einem nach vorne geneigten Bogen. Ausser den Rippen, die an dem Schafte von der Naht ausgehen, lassen sich auch einzelne Schaltrippen erkennen, die erst an den Flanken entspringen.

Eine ähnliche Sculpturänderung zeigt eine von Uhlig beschriebene Art — Croceras Fallauxi aus den Wernsdorfer Schichten bei Malenovitz [l. c. p. 141 (265), Taf. XXIX, Fig. 1]. Allein bei der schlesischen Art beginnt die Aenderung der Sculptur schon bei dem Durchmesser von 30 *mm*, während sie an dem kaukasischen Exemplare erst bei mehr als 90 *mm* Durchmesser eintreten dürfte. Ausserdem zeigen sich bedeutende Unterschiede in dem Detail der Sculptur und der äusseren Form zwischen diesen Arten.

Die Lobenlinie hat einen sehr eigenthümlichen Verlauf, welchem unter den bisher bekannten Lobenlinien der Crioceren nichts Aehnliches an die Seite gestellt werden kann. Sie liess sich leider nur theilweise

*) Rech. paléont. Pl. D. 24.

einzeichnen, so dass ich nicht im Stande bin, ein vollständiges Bild derselben zu liefern. Nach der stark reducirten Anzahl der Lobentheile (es sind: Extern-, ein Lateral- und ein Innenlobus entwickelt) und der allgemeinen Beschaffenheit derselben dürfte sie sich am ehesten an die des Crioceras Matheroni anschliessen. Der Externlobus ist kurz, breit und greift beiderseits symmetrisch in die zwei Aussensättel mit schiefen Aesten ein. Der Externsattel hat einen stark verästelten und reich zerschlitzten Körper, welcher durch einen medianen Secundärlobus in zwei fast gleiche Theile zerfällt. Der Laterallobus ist ausserordentlich lang und mit zahlreichen, nur wenig schief einschneidenden, stark zerschlitzten Aesten versehen. Der Lateralsattel sowie der Internlobus konnten in ihrem ganzen Verlaufe nicht verfolgt werden. Der erstere besitzt einen sehr breiten Körper; der letztere zeigt in seiner allgemeinen Beschaffenheit sehr viel Aehnlichkeit mit dem Laterallobus. — Die Lobenlinie des Crioceras Zitteli Uhlig [Wernsd. Ceph., p. 140 (264), Taf. XXVIII, Fig. 1] zeigt einige Verwandtschaft mit der Lobenlinie der beschriebenen Art, ist aber weit weniger complicirt und besitzt, soweit aus der Abbildung Uhlig's zu ersehen ist, einen bedeutend kürzeren Laterallobus. Dasselbe gilt für die Lobenlinie des verwandten Crioceras Hoheneggeri Uhlig [l. c. p. 139 (263), Taf. 32, Fig. 2, Taf. 31] und der vorher beschriebenen Art — Crioceras Waageni.

Verwandtschaft: Crioceras ramososeptatum zeichnet sich vor allen bekannten Crioceren durch das rasche Anwachsen und die besprochenen Eigenthümlichkeiten in der Sculptur und der Lobenlinie aus. — Eine bedeutende Anzahl der von Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten beschriebenen Crioceras-Arten scheinen in manchen Beziehungen mit unserer Art verwandt zu sein. Die meiste Aehnlichkeit besitzt die oben erwähnte Art Crioceras Fallauxi Uhlig. Die schlesische Form zeichnet sich aber durch die flachen Umgänge und die im Alter dicht gedrängten, feineren Rippen aus. Auch Crioceras Zitteli Uhlig scheint eine verwandte Art darzustellen. Ausser durch die erwähnte Aehnlichkeit in der Beschaffenheit der Lobenlinie nähert sie sich ihr durch die Sculptur der inneren Windungen; weicht jedoch sehr durch die flacheren, sehr langsam anwachsenden Umgänge und die Sculptur des letzten Umganges ab. Wenigere Vergleichspunkte bietet Crioceras Hoheneggeri.

Es ist von Interesse, an dieser Stelle die auffallende Aehnlichkeit in der Sculptur des spiralen Theiles dieser Art mit den Formen aus der Gruppe des Crioceras Emerici d'Orb. zu erwähnen, welche bekanntlich typische Crioceren in engerem Sinne gegenüber Ancyloceras-Formen darstellen. So zeigen zum Beispiel die Abbildungen des Crioceras Emerici bei Uhlig [Wernsd. Ceph., p. 137 (261), Taf. XXVII, Fig. 3 und Taf. XXXII, Fig. 1] eine sehr grosse Aehnlichkeit in der Beschaffenheit der Sculptur an den inneren, spiral eingerollten Umgängen mit unserer Art. Wenn auch die äusseren Umgänge des Crioceras Emerici und anderer Formen dieser Gruppe eine weniger aberrante Sculptur besitzen, als es bei der kaukasischen und zahlreichen anderen ihr verwandten Arten der Fall ist, darf doch bei einer systematischen Gliederung die Aehnlichkeit der Sculptur in der Jugend nicht übersehen werden.

Man hat, wie erwähnt, im Laufe der Zeit klargestellt, dass die von d'Orbigny begründete Unterscheidung des Ancyloceras von Crioceras nach der verschiedenen Art der Aufrollung des Gehäuses für eine generische Stellung nicht hinreichend ist. Ausserdem stammen, soweit aus den bisherigen Erfahrungen zu schliessen ist, zahlreiche als Ancyloceras bezeichnete Formen von einem und demselben Typus ab, wie manche unzweifelhafte Crioceren. Ich brauche nur zu erwähnen, dass die Sculptur und die Lobenlinie der charakteristischen Formen beider Gruppen: des Crioceras (»Ancyloceras«) Matheroni d'Orb. einerseits und des Crioceras Duvali Lév. andererseits vollkommen analog sind und auf einen und denselben Typus, nämlich Hoplites hystrix Phill. hinweisen. Es besteht also nach den bisherigen Kenntnissen kein Unterschied in der genetischen Abstammung der in Frage stehenden Formen. Endlich spricht gegen die bestehende Gliederung der Crioceraten auch die oben erwähnte Aehnlichkeit in der Sculptur der inneren Windungen des Crioceras ramososeptatum (eine Form aus der »Ancyloceras-Gruppe«) und des bekannten Crioceras (s. str.) Emerici. Es häufen sich also die Anzeichen, welche einen innigeren generischen Zusammenhang aller dieser als Crioceras und Ancyloceras bezeichneten Formen vermuthen lassen.

Vorkommen: Unteres Aptien bei Aschilta (Daghestan).

GEOLOGISCHER THEIL.

Faunistische und Stratigraphische Ergebnisse.

Die trefflichen Darstellungen der geologischen Verhältnisse des Kaukasus, welche in zahlreichen Schriften Abich's enthalten sind, gewähren uns einen guten Einblick in die stratigraphischen Grundzüge dieses geologisch sehr interessanten Gebietes. Bezüglich des inneren Daghestan, welches uns in der vorliegenden Arbeit am meisten beschäftigt, finden sich auch werthvolle Angaben in der »Uebersicht der Geologie des Daghestan und Terek Gebietes« von Sjögren.[1]) Die geologischen Ergebnisse zahlreicher anderer Arbeiten (Favre, Simonović, Bačević, Sorokin, L. Dru, Karakasch), welche sich auf verschiedene kaukasische Gebiete beziehen, kommen hier weniger in Betracht, mussten aber bei der allgemeinen Uebersicht der geologischen Verhältnisse und namentlich der stratigraphischen Gliederung der Kreideformation des Kaukasus vielfach benützt werden.

Im Folgenden sollen zuerst die topographischen und stratigraphischen Verhältnisse am Nordabhange des Kaukasus und dann diejenigen des Südabhanges dargestellt werden.

Nordabhang der Kaukasus.

Der Kaukasus ist, im Grossen und Ganzen genommen, ein Faltengebirge, welches aus mehreren Südost-Nordwest streichenden, parallelen Ketten besteht. Ein Blick auf Favre's lehrreiche geologische Karte des centralen Kaukasus zeigt uns die Hauptgrundzüge des geologischen Baues. Die Südost-Nordwest streichende Hauptkette des Kaukasus, welcher die höchsten Gipfel vom Elbrus bis zum Kasbek angehören, besteht aus granitischen Gesteinen und krystallinischen Schiefern. An diese schliessen sich im Norden in regelmässiger Aufeinanderfolge die paläozoische Schieferzone, sowie die jurassischen und cretacischen Gebirgszüge an. Alle diese Sedimentärbildungen streichen im Allgemeinen mehr oder weniger in der Richtung der Centralaxe und fallen beständig gegen Norden und Nordosten ein.

Paläozoische Bildungen.

Die paläozoischen Schiefer haben am Nordabhange des Centralkaukasus im Vergleiche mit ihrer grossen Verbreitung am Südabhange desselben eine geringe Ausdehnung. Sie bilden ein schmales Band, welches zwischen den krystallinischen Schiefern und granitischen Gesteinen in den Thälern des Ardon und des Ourukh eingeklemmt ist und sich im Osten vielleicht bis in das Terek Thal erstreckt.[2]) Im letzteren und in Daghestan dagegen erreichen die paläozoischen Schiefer eine bedeutende Entfaltung; die Zone erreicht hier eine Breite von 50—60 *km* und nimmt die höchste Kammregion ein, da in diesem Theile des Kaukasus die archäische Centralaxe nicht zu Tage tritt. Die paläozoischen Bildungen in Daghestan lassen sich nach Sjögren's[3]) Untersuchungen in zwei Etagen trennen: die untere, welche nur in der Kammregion angetroffen wird, besteht »aus weniger kalkigen, oft seidenglänzenden, feine Glimmerschuppen

[1]) Jahrb. der geol. Reichsanst., Wien, 1889, p. 417.
[2]) *Favre*, Centr. Caucase, p. 73.
[3]) l. c., p. 431.

führenden Thonschiefern, mit Kalklagern und thonig kalkigen Sandsteinen« und zeigt »fast durchgehends falsche Schieferung, wobei die ursprüngliche Schichtung sehr undeutlich wird und mitunter ganz verwischt ist«. Die obere Etage, welche die Unterlage der nächstfolgenden Liasbildungen abgibt, besteht »aus mehr kalkigem Thonschiefer mit untergeordneten Kalklagern«; ihre Schichten haben immer eine echte Schichtung und fallen regelmässig unter die Liasschiefer ein.

Trias

fehlt vollständig.

Jura.

Lias. — An die paläozoischen Schiefer und archäischen Felsarten schliessen sich unmittelbar liasische Schiefer und Sandsteine mit vielen, fast nirgends abbauwürdigen Kohlenflötzen und Landpflanzen[1]) an. Sie bilden eine ziemlich breite Niederung zwischen der krystallinischen und schieferigen Centralkette des Kaukasus einerseits und den nächstfolgenden mesozoischen Kalkketten andererseits. Am Nordabhange des Elbrus erreicht die liasische Zone eine grosse Ausdehnung und fällt mit schwacher Neigung gegen Norden ein, während weiter im Osten die Breite beträchtlich abnimmt und die Schichten steiler gegen Norden einfallen.[2]) In Daghestan erreichen die kohlenflötzführenden Sandsteine eine sehr bedeutende Mächtigkeit und sind von den paläozoischen Schiefern oft nur mit Mühe zu trennen. Die Liasbildungen im Kaukasus sind, nach Neumayr und Uhlig[3]) in der Facies der ostalpinen Grestener Schichten mit marinen, muschelführenden Einlagerungen entwickelt.

Der mittlere und obere Jura. — Die hauptsächlich aus Kalken und Dolomiten bestehenden mittel- und oberjurassischen Ablagerungen besitzen am Nordabhange des Kaukasus eine sehr grosse Verbreitung. Zahlreiche Gebirgsgipfel [Bermamut (2591 *m*), Kion-Kogh (3423 *m*), Kariu-Kogh (3403 *m*)] bezeichnen eine Ost-Südost streichende Gebirgskette, welche ausschliesslich aus den nach Norden einfallenden jurassischen Kalksteinen besteht. Die Neigung derselben ist in der Nähe des Elbrus eine sehr flache und beträgt nach der Angabe Favre[4]) nicht mehr als 8°; die Gebirgsgipfel sind dort auch weniger hoch als weiter im Osten, wo die Neigung der Schichten allmälig steiler wird. Diese mächtige Kalkmasse setzt sich durch das Terek Gebiet bis nach Daghestan fort, wo sie zwar sehr grosse Mächtigkeit erreicht, aber nach den Untersuchungen Sjögren's[5]) keine zusammenhängende Gebirgskette darstellt, sondern zusammen mit den überlagernden Kreidekalksteinen zahlreiche plateauartige Erhebungen von verschiedener Grösse und schwach synclinalem Bau bildet, deren südliche Steilwände gegen die paläozoische Schieferzone abstürzen und manchmal bis zu Höhen von nahezu 3000 *m* ansteigen. Die Linie, welche die südlichen Steilabstürze dieser Erhebungen verbindet, streicht West 25° Norden, also nahezu parallel der Centralaxe des Kaukasus und bezeichnet zugleich die Grenze zwischen dem namentlich aus Kalkstein der Jura- und Kreideformation aufgebauten unteren Daghestan und dem, aus Schieferbildungen bestehenden oberen Daghestan.

Der mittlere und obere Jura scheint im Kaukasus durch sämmtliche Etagen der mediterranen und mitteleuropäischen Provinz vertreten zu sein. An der Basis der jurassischen Kalksteine erscheinen im westlichen und centralen Kaukasus zunächst fossilreiche, eisenoolithische, schiefrig-sandige Schichten, welche nach den Untersuchungen Neumayr's und Uhlig's[6]) sämmtliche Stufen und Zonen des Unteroolith und Bath in Centraleuropa vertreten. Die äquivalenten Schiefer des braunen Jura in Daghestan, welche sich durch Einschaltung fossilführender Thoneisensteingeoden auszeichnen, sollen nach Sjögren's[7]) Untersuchungen, entgegen den Erfahrungen Abich's,[8]) concordant auf den liasischen Schiefern liegen; dagegen

[1]) *Neumayr* und *Uhlig*, Jura des Kaukasus, p. 101.
[2]) *Favre*, Centr. Caucase. p. 78.
[3]) l. c. p. 101.
[4]) *Favre*, l. c., p. 83.
[5]) Geol. d. Daghestan und Terek Gebietes, p. 428.
[6]) l. c., p. 104.
[7]) l. c., p. 430.
[8]) La Structure géol. du Daghestan, p. 5.

scheinen Discordanzen an der oberen Grenze gegen die Kelloway-Bildungen vorzukommen. Ueber den Unteroolithablagerungen folgen petrographisch ziemlich ähnliche braune oder rostfarbene Eisenoolithe, stellenweise auch rothe Kalksteine und Thoneisensteine der Kelloway-Stufe, welche an zahlreichen Fundstellen eine reiche Fauna lieferten. Nach Uhlig's[1]) Erfahrungen enthalten die kaukasischen Callovienfaunen vorherrschend mediterrane und erst in zweiter Linie mitteleuropäische Elemente. Die Malmbildungen bestehen aus mächtigen weissen und grauen Kalksteinen, welche sich oft aus 15—30 *m* dicken Bänken zusammensetzen, vorwiegend korallogenen Ursprunges sind und manchmal auch Spongienlager umschliessen. Die Korallen-, Diceras- und Nerineenkalke des kaukasischen Malms, sowie ihre Faunen, welche hauptsächlich aus Korallen, Brachiopoden, Bivalven und Gastropoden bestehen, sind vollständig identisch mit den analogen alpinen Bildungen. Dagegen scheinen nach Uhlig keine Andeutungen centralrussischer oder borealer Einflüsse vorhanden zu sein.

Kreide.

Die Kreideablagerungen bilden auf der Nordseite des Kaukasus ebenfalls wie die vorhergehenden Sedimentärzüge eine der Hauptaxe des Gebirges parallel streichende nach Norden und Nordosten einfallende, breite Zone, in welcher die ganze untere Kreide und von der oberen Kreide das Senon zu mächtiger Entwicklung kommen, während Cenoman- und Turon-Ablagerungen bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden konnten. Da die Kalksteine des oberen Jura mit den tiefsten Gliedern der Kreideformation zumeist durch Uebergänge verbunden sind und Fossilien in beiden sehr selten vorkommen, ist es nicht immer möglich, eine genauere Grenze zwischen denselben zu ziehen. Die von Abich[2]) angeführten Discordanzen zwischen Malm und Neocom in Daghestan wurden von Sjögren[3]) nicht angetroffen, sondern der Letztere hat im Gegentheil die Anzeichen eines ununterbrochenen Schichtverbandes wahrgenommen.

Die Schichtenfolge der Kreideablagerungen lässt sich für die ganze ausgedehnte Kreidezone am Nordabhange des Kaukasus, an dem zuerst von Abich[4]) und dann von Favre,[5]) Dru[6]) und den russischen Geologen[7]) eingehend untersuchten, lehrreichen Profile bei Kislovodsk im Pjatigorsk-Gebiete am besten illustriren. Die Bedeutung dieses Profiles[8]) für die stratigraphischen Verhältnisse im Kaukasus ist eine ausserordentliche und ich kann nicht unterlassen, dasselbe hier anzuführen und mit den Profilen aus anderen Gebieten des Kaukasus, namentlich aus Daghestan zu vergleichen, um die auffallende Beständigkeit der faciellen Entwicklung auf grosse Entfernungen hin zu zeigen. Die stratigraphische Reihenfolge ist von unten nach oben nachstehende:

Neocom. — Obwohl die Lagerungsverhältnisse am Nordabhange des Kaukasus auf eine ununterbrochene Sedimentserie vom oberen Jura bis in die untere Kreide hinweisen, liegen keine sicheren Anhaltspunkte dafür vor, dass auch die untersten Etagen des Neocom: Berrias und Valengien vertreten sind. Die Kreideablagerungen beginnen bei Kislovodsk im Pjatigorsk-Gebiete wie bei Akuscha in Daghestan mit mächtigen hellgrauen Kalksteinen, welche mit compacten Mergellagern wechseln und sehr spärliche Fossilreste enthalten. Es wurden von Abich[9]) nur unbestimmbare Formen von Nerineen und Turritellen aus diesen neocomen Kalksteinen bei Kislovodsk angeführt. Darauf folgen dichte eisenschüssige Kalksteine, wechsellagernd mit sandigen Kalksteinen und harten Mergeln, in welchen zahlreiche charakteristische Fossilien aus dem mediterranen Mittelneocom angetroffen werden. Aus diesem Horizonte konnten in der mir vorliegenden Sammlung folgende Arten bestimmt werden:

---

[1]) l. c., p. 109.
[2]) La Structure géol. du Daghestan, p. 6.
[3]) l. c., Jahrb. der geol. Reichsanst. 1889, p. 428.
[4]) Vergl. geol. Grundz. des Kaukasus, p. 488.
[5]) l. c., p. 58.
[6]) Géologie et Hydrologie du Bechtau. Bull. Soc. géol. de France, 1884, p. 488.
[7]) *M. Simonovitsch, Sorokin, Bačević*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1876, p. 16.
[8]) Siehe beiliegende Uebersichtstabelle der Kreideformation im Kaukasus.
[9]) Vergl. geol. Grundz. des Kaukasus. p. 489.

	Kislovodsk	Hodschalmaki	Zwischen Kuba und Kries	Zwischen Botuk und Meni	Schamadan Gora	Tanus
Janira atava Roem.	.	.	.	.	.	+
Alectryonia rectangularis Roem.	.	.	.	+	.	.
Terebratula sella Sow.	+	.	+	+	.	.
„ valdensis Lor.	+	.	.	.	.	.
Zeilleria tamarindus Sow.	+	.	.	.	.	.
Terebratula cf. Moutoniana Pictet et Camp.	.	.	+	.	.	.
Rynchonella lata d'Orb.	.	.	+	.	+	.
„ multiformis Roem.	+	+	+	.	+	.
Holectypus macropygus Desor.	.	.	+	.	.	.
Holaster cf. cordatus Dubois.	.	.	.	+	.	.
Toxaster complanatus Ag.	.	.	.	.	.	+

Das Neocom endigt bei Kislovodsk und in Daghestan mit einer mächtigen Ostreenbank, in welche sich Korallenkalke einschalten. Aus diesem Horizonte, welcher dem alpinen Urgonien entspricht, werden von Kislovodsk bei Abich folgende Fossilien angeführt: Exogyra Leymerii Desh., Ex. aquila Brogn., Trigonia aliformis d'Orb.; leider sind sie in der vorliegenden Sammlung nicht vertreten. Die Mächtigkeit des Neocom beträgt nach Sjögren in Daghestan 300 *m*, davon entfallen 200 *m*, auf das untere und 100 *m* auf das obere Neocom.

Es treten sodann am Nordabhange des Kaukasus Neocomablagerungen auf, welche nach ihren Faunenelementen einen rein mediterranen Charakter besitzen und zwei Hauptabtheilungen, Hauterivien und Urgonien der mediterranen Provinz erkennen lassen. Die petrographische Natur der Sedimente deutet auf ein seichtes Meer hin, in welchem diese Neocomablagerungen gebildet wurden. Durch das vollständige Fehlen der Cephalopoden und das Vorherrschen der Korallen, Brachiopoden und Bivalven entsprechen die kaukasischen Neocombildungen dem sogenannten jurassischen Typus (faciès coralligène) der mediterranen Provinz. Es scheint aber, dass auch die Cephalopodenfacies des oberen Neocom (Barrémien Stufe) dem Nordabhange des Kaukasus nicht ganz fremd ist. Es wurde nämlich von Abich über den Ostreen-Kalken in einem röthlichen Sandsteine bei Kislovodsk, welcher von ihm in das untere Aptien gerechnet wurde, eine charakteristische Barrême-Form, Crioceras Emerici d'Orb., angetroffen und ausserdem liegen mir aus Daghestan einige Arten: Lytoceras crebrisulcatum Uhlig, Crioceras Orbignyi Math., Crioceras Waageni Anth. und Crioceras ramososeptatum Anth. vor, von welchem die zwei Ersteren im europäischen Barrémien vorkommen und die zwei Letzteren sich an Barrême-Formen zunächst anschliessen.

Aptien. — Diese Etage bildet im Kaukasus einen, durch den ausserordentlichen Reichthum an charakteristischen, mediterranen Aptien-Fossilien sehr markanten Horizont, welcher sich durch die ganze Länge des nördlichen kaukasischen Kreidezuges verfolgen lässt. Die Aptien-Schichten zeigen an der Basis eine kalkige Zusammensetzung, nach oben gehen sie in sandige Kalklager über und werden endlich durch fossilreiche Grünsandsteine ersetzt. Die Grünsandbildungen Daghestans führen zahlreiche, sphärische, kalkige Concretionen, deren Durchmesser 2 *m* erreichen kann und welche sich durch grossen Fossilienreichthum auszeichnen.*)

Von verschiedenen Fundorten in dieser nördlichen Kreidezone sind von vielen Autoren zahlreiche bezeichnende Aptien-Typen namhaft gemacht worden. Namentlich die Localitäten: Akuscha, Kislovodsk, Kambilijevka- und Assa Thal haben reiche Faunen geliefert. Die lehrreichen, geologischen Angaben Abich's, namentlich über Kislovodsk und Akuscha gestatten mir, die zahlreichen, gesammelten

*) *Sjögren*, l. c. p. 426.

Fossilien, welche von vielen Fundorten im Kaukasus vorliegen, nach einzelnen Horizonten zu sichten und die durch die paläontologische Untersuchung gewonnenen Resultate für die stratigraphische Gliederung im grösseren Maasse zu verwerthen. Um einen besseren Ueberblick über die Entwicklung der Aptien-Bildungen und die gesammte Aptien-Fauna des Kaukasus zu ermöglichen, werde ich hier zunächst die Gliederung der Aptien-Schichten von Kislovodsk und Akuscha in Kurzem besprechen und dann die mir vorliegenden Aptien-Fossilien von einigen wichtigen Localitäten anführen.

An der Basis der Aptien-Schichten von Kislovodsk treten lockere, gelbliche Sande auf, welche nach oben in glauconitische Grünsande übergehen. Darauf folgen Sandsteine von eisenoxydrother Färbung mit wenig Versteinerungen, unter welchen von Abich Crioceras Emerici d'Orb. angeführt wurde. Diese Sande und Sandsteine, deren Mächtigkeit nach Abich ca. 50 *m* beträgt, dürften, wie oben erwähnt wurde, dem Barrémien entsprechen. Die durch einen enormen Reichthum an Fossilien ausgezeichnete folgende Schicht setzt sich aus einem nur 0·50 *m* mächtigen, dunkelgrauen, kalkigen Sandsteine zusammen. Von den zahlreichen von Abich daraus gesammelten Fossilien, fanden sich in der mir vorliegenden Sammlung nur einige Arten vor (siehe nächstfolgende tabellarische Uebersicht der Aptien-Fossilien), welche zwar vorwiegend dem unteren Aptien angehören, wegen ihrer meist grossen, verticalen Verbreitung aber sehr vereinzelt als Leitformen gelten können. Einige von Abich angegebene Formen von diesem Fundorte: Hoplites Deshayesi Leym., Acanthoceras Martini (Cornuelianum) d'Orb. und Crioceras Royerianum d'Orb., dagegen sprechen schon mit Bestimmtheit für unteres Aptien. Dem oberen Aptien entsprechen ihrer Lagerung nach die weisslichen Sandsteine, welche nach oben bei zunehmendem Kalkgehalt in eine Schichtenlage mit derben, kalkig-sandigen Concretionen übergehen. Diese Concretionen, welche in höheren Niveaux enorme Dimensionen annehmen, schliessen eine reiche Bivalven- und Gastropoden-Fauna ein. Abich[1]) gibt in seinem Fossilverzeichnis aus diesem Horizonte bei Kislovodsk folgende Arten an:

Natica gaultina d'Orb.
Rostellaria macrostoma Sow.
Pandora aequivalvis Desh.
Pholadomya Favrina.
Arcopagia Rauliniana d'Orb.
Tellina Royana d'Orb.
Solen aequalis d'Orb.
Venus Orbigniana Forb.
„ ovalis Sow.
Cyprina rostrata d'Orb.
Cardium Raulinianum d'Orb.
Pectunculus subconcentricus Lam.
„ alternatus d'Orb.
Lucina pisum Sow.
Trigonia longa Ag.
Arca Cottaldina d'Orb.
Mytilus lanceolatus Sow.
Gervillia anceps Desh.
Perna Renauxiana d'Orb.
Pecten Dutemplei d'Orb.
Serpula vermes Sow.

In den Aptien-Ablagerungen von Akuscha in Daghestan kann man, nach einem von Abich[2]) gegebenen Profile drei Horizonte ausscheiden:

1. Der untere besteht aus einem dunkelgrauen, thonigen Mergel, welcher zahlreiche, fossilführende sphärische Kalksteinconcretionen einschliesst. Aus diesem Horizonte stammen fast alle Cephalopoden, welche in der folgenden Tabelle angegeben sind. Es herrschen in dieser reichen Aptien-Fauna von Akuscha neben einigen neuen Formen meist bezeichnende, alpine Typen vor, so dass der mediterrane Charakter der kaukasischen Aptien-Bildungen unzweifelhaft ist.

2. Die mittlere Aptien-Etage ist aus dunkelgrauen Thonen zusammengesetzt, welche durch grossen Reichthum an Fossilien ausgezeichnet sind, unter denen, wie bei Kislovodsk, Bivalven und Gastropoden überwiegen. Für diese Etage sind namentlich folgende Arten bezeichnend: Perna Mulleti Leym., Thetis major Sow., Thetis minor Sow., Trigonia aliformis Park., Trigonia nodosa Sow. etc.

[1]) Vergl. geol. Grundz. des Kaukasus, p. 490.
[2]) Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, p. 28.

3. Im oberen Horizont des Aptien treten lichtgraue, sandige Mergel auf, welche eine grosse Menge von Anomia laevigata Sow. und Thetis major Sow. einschliessen, so dass sich diese lumachellenartige Schicht auf weite Strecken leicht verfolgen lässt. Es ist sogar möglich, dass diese oberste Stufe des Aptien mit denselben Eigenschaften bis nach Kislovodsk ihre Fortsetzung findet, da mir von dieser Localität Anomia laevigata Sow. in demselben Erhaltungszustande wie bei Akuscha vorliegt.

Das folgende Artenverzeichnis gibt nur diejenigen Aptien-Formen an, welche mir selbst vorliegen und für die allgemeine Uebersicht der kaukasischen Aptien-Bildungen von Bedeutung sind.

	Kislovodsk	Gundelen Thal	Kaschkaschila	Akuscha	Hodschalmaki (Kitschalmaki)	Aschilta
Belemnites sp. ind.	.	.	.	+	.	.
Phylloceras Rouyanum d'Orb.	.	.	.	+	.	+
„ Velledae Mich.	.	.	.	+	.	.
„ subalpinum d'Orb.	.	.	.	+	.	.
„ Guettardi Rasp.	.	.	.	+	.	.
Lytoceras belliseptatum n. sp.	.	.	.	.	+	.
„ Duvalianum d'Orb.	.	.	.	+	.	.
„ heterosulcatum n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ (Cicatrites) Abichi n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ latericarinatum n. sp.	.	.	.	+	.	.
Ptychoceras aff. Puzosianum d'Orb.	.	.	.	+	.	.
Desmoceras falcistriatum n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ akuschaense n. sp.	.	.	.	+	.	.
Pachydiscus Waageni n. sp.	.	.	.	.	.	+
Hoplites Deshayesi Leym.	.	.	.	+	+	.
Parahoplites Melchioris n. sp.	.	.	.	+	+	.
„ angulicostatus d'Orb.	.	.	.	+	+	.
„ Uhligi n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ Treffryanus Karsten	.	.	.	+	.	.
„ Sjögreni n. sp.	.	.	.	.	+	.
„ aschiltaensis n. sp.	.	.	.	+	+	.
„ Abichi n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ Bigoureti Seun.	.	.	.	+	.	.
„ multispinatus n. sp.	.	.	.	+	.	.
Acanthoceras Martini d'Orb. var. caucasicum Anth.	.	.	.	+	.	.
Aporrhais (Rostellaria) Orbignyana Pict. et Camp.	.	.	.	+	.	.
Panopea plicata Sow.	.	.	.	+	.	.
Panopea cf. Roemeri d'Orb.	+	.	.	.	.	.
Cyprina cf. cordiformis d'Orb.	+	.	.	.	.	.
„ bernensis Leym.	+	.	+	.	.	.
Thetis major Sow.	.	+	.	+	.	.
„ minor Sow.	.	.	.	+	.	.
Astarte trapezoidea n. sp.	.	.	.	.	+	.
Trigonia Abichi n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ caucasica Bayern	.	+	+	.	.	.
„ nodosa Sow.	.	.	.	+	+	.
„ aliformis Parn.	.	+	.	+	.	.
„ Akuschaensis n. sp.	.	.	.	+	.	.
„ caudata Ag.	.	+	.	.	.	.
Perna Mulleti Desh.	.	.	+	+	.	.
Gervillia Forbesiana d'Orb.	.	.	.	+	.	.
„ aliformis Sow.	.	.	.	.	+	.
Cucullaea glabra Park.	+	.	.	+	.	.
„ obesa P. et Roux	.	.	.	+	.	.
Anomia laevigata Sow.	+	.	.	+	.	.

Das Vorherrschen der charakteristischen mediterranen Gattungen Phylloceras, Lytoceras und Desmoceras in dieser Liste verleiht den kaukasischen Aptien-Bildungen das hauptsächliche Merkmal der alpinen Fauna. Es muss hier betont werden, dass die grosse Artenzahl der neuen Gattung Parahoplites, welche neun beträgt — darunter sechs neue Arten — in keinem Widerspruche zu dem alpinen Charakter des kaukasischen Aptien zu stehen scheint. Die Gattung Parahoplites enthält, wie im paläontologischen Theile besprochen wurde, eine Reihe von Formen, welche vielfache Beziehungen zu den mediterranen Typen der nahestehenden Gattungen Hoplites und Acanthoceras zeigen und sämmtlich, mit einziger Ausnahme des Parahoplites peltoceroides Pavlov, einer Form aus dem Speeton Clay, dem mediterranen Verbreitungsgebiete angehören. Ferner sind Parahoplites angulicostatus und Parahoplites Bigoureti, welche mir aus dem Kaukasus vorliegen, ausgesprochene alpine Typen; auch Parahoplites Treffryanus, eine zuerst von Karsten aus der unteren Kreide Columbiens beschriebene und später von Uhlig aus den Wernsdorfer Schichten in Schlesien angegebene Form, gehört der mediterranen Faunenprovinz an. Die Mehrzahl der Bivalvenarten scheint nach dem Erhaltungszustande und den Angaben Abich's, namentlich im oben erwähnten, mittleren Horizonte von Akuscha aufzutreten.

Gault (Albien). — 1. Die Gaultablagerungen kommen bei Kislovodsk als versteinerungsleere Grünsandsteine vor, in welchen weisse Kalke mit Panopeen und einigen anderen Versteinerungen eingelagert sind. Aus diesem Horizonte hat Abich nur wenige Fossilien angeführt, welche in der vorliegenden Sammlung leider nicht vertreten sind:

Hamites armatus d'Orb.
Natica Dupinii Leym.
„ gaultina d'Orb.
Panopea sp. (Panopea recta d'Orb.?).

2. Der obere Gaulthorizont bei Kislovodsk ist ein Glauconit-Grünsandstein, dessen Mächtigkeit 56—60 *m* beträgt und enorme Blöcke eines kalkigen, groben Sandsteines mit ausserordentlich zahlreichen Exemplaren von Thetis enthält. Abich hat aus diesem glauconitischen Grünsandsteine eine kleine Fauna (Thetis major Sow., Hoplites Deshayesi Leym., Hoplites neocomiensis d'Orb., Panopea Roemeri d'Orb.) angeführt, welche mir nicht vorliegt, so dass ich leider nicht in der Lage bin, diese Bestimmungen, welche zu einander ganz im Widerspruche zu stehen scheinen, zu überprüfen. Die petrographischen Charaktere und die stratigraphische Stellung dieser Grünsande würde doch sehr gut mit den analogen, besser bekannten, oberen Gaultbildungen übereinstimmen. Was die von Abich als Thetis major angeführte Art betrifft, ist hier zu bemerken, dass von Eichwald[1]) aus dem glauconitischen Gaultgrünsandsteine bei Kislovodsk eine neue Form Thetis caucasica beschrieben wurde, zu welcher sehr wahrscheinlich auch Thetis major Abich's angehören dürfte, da zwischen diesen beiden Formen sehr grosse Aehnlichkeit besteht.

Für die Gaultablagerungen von Akuscha im Daghestan liegen uns viel verlässlichere Angaben Abich's vor: 1. Den unteren Theil der Gaultablagerungen bilden lehmig-sandige Schichten mit einzelnen sehr grossen Bivalven.[2]) Aus dieser unteren Abtheilung des Gault von Akuscha konnten von mir folgende Arten nachgewiesen werden: Aucella Coquandi d'Orb., Pinna Robinaldina d'Orb., Panopea acutisulcata Desh. — 2. Darüber folgt ein lichtgrauer Sandstein, welcher zahllose, Lumachellen-bildende Exemplare der Rhynchonella Deluci Pictet enthält. — 3. In der obersten Stufe der Gaultschichten erscheint eine Bank von grauen, sandigen Mergeln mit Aucella caucasica Abich.

Das Auftreten von zwei Aucella-Arten in den Gaultablagerungen von Akuscha scheint auf eine faunistische Verbindung des Kaukasus mit den nördlichen Gebieten hinzuweisen. Es muss jedoch hier betont werden, dass die zwei kaukasischen Aucellen, Aucella caucasica und Aucella Coquandi zu gleicher Zeit auch die einzigen mit der nordeuropäischen Provinz gemeinsamen Typen sind, dass aber Aucella Coquandi im alpinen Gebiete selbst angetroffen wurde.[3]) Es scheint also, dass die Entwicklung der unteren Kreide des Kaukasus als rein mediterrane zu bezeichnen ist.

[1]) Lethaea rossica, 1868, II. b, pag. 709, Taf. 21, Fig. 7.
[2]) *Abich*, Verzeichnis der Foss. von Daghestan, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 1851, p. 28.
[3]) *Kilian* Mont. de Lure, Annales de scienc. géol., 1888, p. 34.

Cenoman und Turon. — Am Nordabhange des Kaukasus sind Cenoman und Turon bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. In der vorliegenden Sammlung sind keine cenomanen Fossilien vorhanden, und die sonstigen diesbezüglichen Angaben sind zu dürftig, um ein bestimmtes Urtheil zu erlauben. Abich[1]) hat in seinen lehrreichen Profilen von Kislovodsk und Akuscha kein Cenoman und kein Turon ausgeschieden. Von Favre[2]) sind ebenfalls keine Turonablagerungen angeführt, jedoch hat der letztere einen Theil der glauconitischen Grünsandsteine zum Cenoman gerechnet. Von Interesse sind die Mittheilungen der russischen Geologen,[3]) nach welchen an der Mündung der Kitschmalka, in den Malki-Fluss im Pjatigorsk Gebiete mächtige Glauconit-Grünsandsteine mit zahlreichen, cenomanen Leitformen auftreten. Das von ihnen angegebene Fossilverzeichnis enthält folgende Arten:

Schloenbachia varians Sow.	Oppelia nisus d'Orb. (?)
Acanthoceras rhotomagense Brongn.	Scaphites aequalis Sow.
„ Mantelli Sow.	„ circasensis Sim. Sor. Bač.
Desmoceras (Puzosia) Mayori d'Orb.	Pecten malkensis Sim. Sor. Bač.
Ammonites Catillus Sim. Sor. Bač.	Inoceramus striatus Mant.
„ Cabardinensis Sim. Sor. Bač.	„ mytiloides Mant.
Holaster sp. ind.	

Diese Versteinerungen sind von sehr grosser Bedeutung für die stratigraphischen Verhältnisse des Kaukasus, wenn auch die Bestimmungen nicht immer über allen Zweifel erhaben zu sein scheinen.[4]) Man muss also neuere Untersuchungen abwarten, um über das Vorhandensein des Cenoman am Nordabhange des Kaukasus ganz ins Klare zu kommen. Als Turon sind von denselben russischen Geologen die oberen versteinerungsleeren, mergeligen Glauconitsandsteine bezeichnet.

Für die richtige Beurtheilung dieser Frage verdient endlich der Umstand erwähnt zu werden, dass Andrussov[5]) in den Kreideablagerungen des Mangischlak Gebirges in Transkaspien glauconitische Sandsteine und Mergel mit Phosphoriten als Cenoman und versteinerungsleere Mergel als Turon bezeichnet hat, jedoch ist diese Gliederung mehr auf die Lagerungsverhältnisse begründet.

Senon. — Die Senonbildungen erreichen am Nordabhange des Kaukasus eine sehr grosse Verbreitung und bilden eine lange, dem jurassischen Zuge parallel streichende Gebirgskette, welche gegen Süden mit steilen Wänden abstürzt und gegen Norden flach einfällt. In Daghestan spielen die Senonablagerungen physiographisch eine sehr wichtige Rolle, sie erreichen nach Sjögren[6]) eine Mächtigkeit von 1000 *m* und bilden die bogenförmig verlaufende Hauptwasserscheide, welche das innere Daghestan von dem äusseren abtrennt und das Erstere zu einem hydrographisch fast abgeschlossenen Gebiete macht.

Bei Kislovodsk besitzen die Senonbildungen nach Abich[7]) eine Mächtigkeit von 250—300 *m* und lassen sich in zwei Abtheilungen zerlegen: 1. Die untere, welche aus Kreidemergelschichten mit vereinzelten Lignitflötzen besteht, lagert unmittelbar über den Grünsandsteinen und schliesst eine sehr arme Fauna ein. Es sind von Abich aus diesem Horizonte folgende Fossilien angegeben worden:

Inoceramus Cuvieri Goldf.	Inoceramus Cripsi Mantell.
„ cordiformis Goldf.	Galerites cf. albogalerus Lam.
„ annulatus Goldf.	Ananchytes striata Lam.

2. Die obere Abtheilung ist aus mächtigen, grauweissen, mergeligen Kalksteinen mit Feuersteinconcretionen zusammengesetzt. Dieselbe enthält namentlich Inoceramen und Echiniden. L. Dru[8]) hat aus diesen Schichten Inoceramus Cuvieri Lam., Ananchytes ovata Lam. und Stegaster cauca-

---

[1]) *Abich*, Geol. Grundz. des Kaukasus, 1859, p. 490 und Geol. des Daghestan, 1862, p. 8.

[2]) Centr. Caucase, 1875, p. 87.

[3]) *Simonović*, *Bačević*, *Sorokin*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1876, p. 63.

[4]) Die russischen Geologen vergleichen die Entwicklung dieser Cenomanstufe des Kitschmalka Thales mit Grünsandsteinen in Essen und den unteren Quadersandsteinen und Plänerkalken der böhmisch-sächsischen Kreide.

[5]) Geolog. Untersuchungen im Transkasp. Gebiete. Jahrb. d. geol. Reichsanst., 1888, p 11 (275).

[6]) Geol. des Daghestan, p. 425.

[7]) Geol. Grundz., p. 491.

[8]) Bull. Soc. géol. de France, 1884, p. 490.

sicus Dru angegeben. Die letztere Art befindet sich namentlich im obersten Horizonte der Senonschichten, welcher unter einer Neigung von 5° 5' nach Nordosten unter den Tertiärablagerungen verschwindet.

In Daghestan lagern die Senonbildungen nach den Angaben Abich's[1]) concordant über den sandigen Schichten. Sie lassen sich wie im Pjatigorsk Gebiete in zwei Hauptabtheilungen gliedern: 1. Die untere Senon-Etage zeichnet sich namentlich durch grosse Variabilität der petrographischen Charaktere aus. »Es sind bald graue, mergelige Kalke mit sehr feiner Structur, bald sind es schwarze, blätterige, thonige oder kalkige Mergel mit Pflanzeneindrücken und schwererkennbaren, verdrückten, kleinen Bivalven. Ferner treten Mergelschichten auf, welche allmälig in thonige, hellgraue, fossilführende Kalklager übergehen.« — 2. Die oberen Senonablagerungen sind aus »zahlreichen Lagern von echter, weisser Schreibkreide mit dem ihr eigenthümlichen Parallelismus der Schichtung« zusammengesetzt. In verschiedenen Niveaux dieser weissen Kreide finden sich schwarze Feuersteinconcretionen, welche ganze Bänke bilden. In dem vorliegenden Versteinerungsmateriale des Daghestan konnten von mir folgende senone Arten erkannt werden:

	Argun Thal	Schamkal-Dagh	Botuk-Meni	Gymri	Gunib	Pjatigorsk Gebiet
Inoceramus Cripsii Mant.	+	.	.	+	.	.
Prenaster (?) carinatus n. sp.	.	+	.	.	.	.
Micraster breviporus Ag.	.	.	+	.	.	.
Holaster cf. senonensis d'Orb.	.	+	.	.	.	.
Inflataster Abichi n. sp.	.	+	.	.	.	.
Stegaster caucasicus Dru	.	.	.	.	.	Bjelokutch
Coraster Vilanovae Cotteau	.	+	.	.	+	.
Echinoconus globulus Desor	.	.	.	.	.	Bjelokutch
Ananchytes depressa Eich.	.	+	.	.	.	.
Austinocrinus Erckerti Dam.		+	.	.	.	.
„ radiatus n. sp.	+	.	.	.	.	.

Die Mehrzahl der angeführten Arten sind den Senonablagerungen der mediterranen und nordeuropäischen Provinz gemeinsam. Das Auftreten der Gattung Austinocrinus in mehreren Arten (Austinocrinus Zitteli Stoll., Austinocrinus Rothpletzi Stoll. und Austinocrinus Meyni Stoll.) in Quadraten- und Mucronaten Kreide Schleswig-Holstein's[2]) verleiht diesem zuerst in Turkestan angetroffenen Typus eine universelle Bedeutung. Die Gattungen Coraster und Stegaster dagegen scheinen nach den bisherigen Kenntnissen nur im Danien, respective obersten Senon der mediterranen Region vorzukommen.

Auf dem hohen, aus den erwähnten Senonkalken bestehenden Gebirgsrücken, welcher die Grenze zwischen dem inneren und äusseren Daghestan bildet, liegt concordant über dem Senon ein Complex von compacten Kreidemergeln und tuffartigen Kalken mit Baumstämmen und mehr oder weniger gut erhaltenen Blattabdrücken. Abich[3]) hat die betreffenden Bildungen als »Supracretaceous« bezeichnet; von Sjögren[4]) sind dieselben als Danien angegeben worden.

Tertiär.

Die Tertiärablagerungen sind an beiden Abhängen des Kaukasus nicht gleichartig entwickelt.[5]) Die nummulitenführenden Eocänschichten scheinen auf der Nordabdachung vollständig zu fehlen, während sie am Südabhange und namentlich südlich von den Thälern des Kura- und Rion Flusses, sowie in den

[1]) La Structure géol. du Daghestan, p. 8.
[2]) *Stolley*, Die Kreide Schleswig-Holstein's, 1891, p. 61.
[3]) La Structure géol. du Daghestan, p. 8.
[4]) Geol. Uebersicht des Daghestan etc., p. 424.
[5]) *Favre*, Centr. Caucase, 1875, p. 93.

Gebirgen von Akhalzik und Armenien grosse Mächtigkeit erreichen. Nach Abich[1]) sind die dünnbankigen Kalksteine und schieferigen und blätterigen Thone, welche an mehreren Orten im äusseren Daghestan und dem Terek Gebiete angetroffen wurden, als Aequivalente der eocänen Nummuliten-Etage des kaukasischen Südabhanges zu betrachten. Dem Eocän gehören ferner fossilleere, thonige und sandige Mergel und grauschwarze Schieferthone mit Fischresten, besonders Schuppen (Clupea, Meletta) an, welche sich durch Naphtavorkommnisse und Ozokeritflötze auszeichnen. Zahlreiche, warme Mineralquellen im nordöstlichen Kaukasus entspringen in dieser Zone.[2]) Diese naphtaführenden Schichten dürften der sogenannten Fisch-Etage der russischen Geologen[3]) am Südabhange des Kaukasus entsprechen, die in der Umgebung von Kutais concordant über den Senonkalken auflagern und von eocänen Nummulitenkalken bedeckt sind.

Der Fisch-Etage concordant aufgelagert folgen mächtige, fossilleere, graue und gelbe Sande mit Einlagerungen von rothen, stark eisenschüssigen Sandsteinen, welche namentlich in Daghestan grosse Mächtigkeit und Ausdehnung erreichen. In Daghestan besitzt nach Sjögren[4]) das ältere Tertiär eine Dicke von 500—700 *m* und zeigt in Bezug auf die Lagerungsverhältnisse und den petrographischen Charakter manche Aehnlichkeit mit den eocänen Flyschbildungen der Ostalpen.

Die besprochene alttertiäre Schichtserie lagert auf der Nordseite des Kaukasus auf den nördlichen Abhängen der cretacischen Gebirgsketten und breitet sich zu einer ausgedehnten Zone von plateauartigen Erhebungen zwischen den Letzteren und dem vorliegenden Steppenterrain aus. Das Streichen dieser alttertiären Zone behält mehr oder weniger die Nordwestrichtung der kaukasischen Hauptketten bei; das Einfallen ist viel flacher als bei den mesozoischen Schichten, jedoch viel steiler als bei den fast schwebend lagernden jungtertiären Schichten.

Das jüngere Tertiär ist am Nordabhange nur durch die sarmatischen Ablagerungen vertreten, welche discordant über dem eocänen Schichtencomplexe aufgelagert sind. Die sarmatischen Bildungen sind gewöhnlich horizontal oder nur sehr wenig geneigt und bilden, wie die alttertiären Ablagerungen meist flache muldenförmige Plateaux mit schwach gegen das Centrum des Plateaus einfallenden Schichten. Sjögren[5]) trennt die sarmatische Stufe Daghestans, welche eine Mächtigkeit von ca. 250 *m* erreicht, in zwei Abtheilungen: Die Untere besteht aus »lockeren, gelben Kalksandsteinen mit feinen Muschelfragmenten, wechsellagernd mit Lehm und Thonschichten, sowie dünneren Sandschichten«; in der Oberen erscheinen poröse, aber feste Muschelkalke von gelber, weissgelber oder grauer Farbe mit Tapes und mehreren Arten von Mactra und Cardium.

Quartär.

Die Quartärbildungen nehmen eine grosse Ausdehnung namentlich in den Niederungen am Fusse des Kaukasus ein. In der Gegend von Wladikavkas bestand nach Abich's Untersuchungen im Anfange des Quartärs ein grosser See, in welchem mächtige Sedimente abgelagert wurden. An der Basis treten zunächst Conglomerate von den krystallinischen Gesteinen der Centralgebirgskette auf; darauf folgen trachytische Tuffe, wechsellagernd mit Sand- und Schotterbänken.[6])

Die Schotterablagerungen und Conglomerate in den Flussthälern des Kuban, Malka, Baksan und des Terek sind von mächtigen Lavaströmen bedeckt, welche aus dem Gipfelgebiete des Kaukasus herstammen.

Der Südabhang des Kaukasus.

Die Südseite des Kaukasus zeigt keineswegs so normale Lagerungsverhältnisse, wie wir sie am Nordabhange kennen gelernt haben. Während auf der Nordseite die concordante Sedimentreihe nur selten durch Eruptionen (Porphyrite von Besch-tau und Andesite von Touganova) gestört ist, sind die stra-

[1]) Zur Geol. des SO. Kaukasus, p. 659.
[2]) *Sjögren*, Geol. Uebersicht des Daghestan, p. 423.
[3]) *Simonović*, *Bacević*, *Sorokin*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 76.
[4]) l. c. p. 423.
[5]) l. c. p. 419.
[6]) *Favre*, Centr. Caucase, p. 100.

tigraphischen Verhältnisse auf der Südseite durch die gewaltigen Eruptiverscheinungen und die mit denselben verbundenen contactmetamorphen Veränderungen sowie durch die tektonischen Bewegungen bedeutend complicirt. »Es wechseln hier einseitige und zweiseitige gesprengte Gewölbketten, abwärts gekehrte Fächerketten, Muldenketten und wahre Eruptionsketten mit einander und individualisiren einzelne Glieder zu selbständigen Gebirgsmassen und Systemen im Studer'schen Sinne.«[1])

Die grössten tektonischen Störungen in diesem Theile des Kaukasus sind namentlich durch das Eingreifen der Nordost streichenden archaischen Masse, der meskischen Gebirge bewirkt, welche dem eigentlichen Kaukasus geologisch ganz fremdartig gegenüberstehen, aber seine orographische Verbindung mit dem taurisch-armenischen Plateau herstellen.

Die meskischen Gebirge bilden die Wasserscheide zwischen dem Schwarzen Meere und dem Kaspi-See und bis zu einem gewissen Grade, wie später gezeigt werden soll, auch eine wichtige Formationsgrenze, indem die untere Kreide, sowie die eocänen Nummulitenkalke, welche in Imeretien entwickelt sind, über sie nicht hinausgehen und im ganzen Südosttheile des Südabhanges fehlen. Schliesslich scheinen sie auch in tektonischer Hinsicht eine Grenze zu bezeichnen. Im Nordwesten von ihnen dehnt sich ein durch Ueberkippungen und Ueberschiebungen ausgezeichnetes Gebiet aus, während im Südosten ein grosses Senkungsfeld auftritt.

Im Folgenden sollen zunächst die stratigraphischen Verhältnisse des Südabhanges kurz besprochen und der Vergleich mit den Bildungen des Nordabhanges durchgeführt werden.

Krystallinische Schiefer.

Die archäischen Gesteine nehmen eine geringere Ausdehnung auf der Südseite der centralen granitischen Zone des Kaukasus ein als auf der Nordseite, wo sie meist auf den Graniten liegen und mit steiler Neigung nach Nord einfallen. Sie bilden westlich von Adai Choch ein schmales Band und fallen gegen Norden unter den Granit ein, während ihre Schichtenköpfe gegen Süden gerichtet sind.[2]) Oestlich von Adai Choch nehmen die krystallinischen Schiefer eine breite mächtige Zone ein und bilden mit den paläozoischen Schiefern, welche sie von den Graniten abtrennen, eine concordante Sedimentserie mit senkrecht stehenden Schichten.

Paläozoische Bildungen.

Die paläozoischen Schiefer erreichen am Südabhange des Kaukasus, wie es schon früher erwähnt wurde, eine sehr grosse Ausdehnung und Mächtigkeit. Sie kommen in den oberen Theilen der Flussthäler des Ingur, Tskhenistskhali und des Rion und in den zwischen denselben liegenden Gebirgsketten vor. Oestlich von Adai Choch setzen die paläozoischen Schiefer zahlreiche Gebirge (Mamison, Khalatza, Sikari, Brutzabseli, Sita-Khokh) und die Gehänge der oberen Thäler des Liakhva und Ksan Flusses zusammen; sie zeigen dieselben petrographischen Charaktere wie am Nordabhange und schliessen fast keine Fossilien ein.[3]) Nur von Abich sind im Hochthale des Keschelta Flusses zahlreiche Fucoiden in Kalkschiefern angetroffen worden. Die zahlreichen grossen Eruptivstöcke innerhalb der paläozoischen Schiefer am Südabhange sind von metamorphen Contacthöfen begleitet. So werden zum Beispiele die Schiefer am Mamison Berge allmälig amphibolitisch und chloritisch und gehen endlich in krystallinische Schiefer über.

Jura.

Die Juraformation zeigt auf der Südseite des Kaukasus eine ganz übereinstimmende Entwicklung wie auf dem Nordabhange; es ist auch hier eine untere, schieferig-mergelige, kohlenflötzführende (Lias) und eine obere, kalkig-dolomitische (Dogger und Malm) Abtheilung zu unterscheiden:

a) Nordwestlicher Theil des Südabhanges. — Die liassischen Bildungen beginnen mit mergeligen Schichten, werden allmälig sandiger, bis sich in den obersten Schichten compacte Sandstein-

[1]) *Abich*, Vergl. geol. Grundz, 1859, p. 460.
[2]) *Favre*, l. c., 1875, p. 71.
[3]) *Favre*, l. c., p. 73.

bänke einstellen, welche zahlreiche Pflanzenreste und mehr oder weniger mächtige Kohlenflötze enthalten. Sie sind nach den Untersuchungen Favre's in zwei ausgedehnte orographische Längszonen abgetheilt. Die erste, von zahlreichen Diabas- und Melaphyrstöcken durchbrochene Zone befindet sich nördlich von den cretacischen Ketten des Letschgum und Radscha und streicht nach Westen fort bis über den Ingur Fluss. Die zweite Zone beginnt nördlich von Kutais und reicht über das Gebiet von Okriba nach Osten bis über die meskischen Gebirge in die Hochthäler der beiden Liakhva, des Medjudaksan und des Aragava Flusses. (Auf der neuen russischen Uebersichtskarte[1]) ist nur die nördliche Zone verzeichnet.)

Zahlreiche Eruptivgänge von Melaphyren, Porphyriten und Diabasen, welche mit den unterjurassischen Schiefern und vulcanischen Breccien verknüpft sind, wurden in den Gebieten von Okriba und Letschgum angetroffen. Eine weitgehende Aehnlichkeit mit den erwähnten jurassischen Eruptivfelsarten zeigen auch die Gesteine, welche die Granite der meskischen Gebirge im Dziroula Thale durchbrechen.

Die mittleren und oberen Juraablagerungen erreichen hier nur eine sehr geringe Ausdehnung. Es sind nur stellenweise einzelne Schollen von Kalksteinen und gypsführenden Kalkmergeln im Gebiete von Radscha, Korta, Khirkhoni und Khieti, sowie in den Thälern des Katzkhi und des Tscherimela Flusses erwähnt worden. Aus der Umgebung von der Stadt Achtala wurde von Herrn P. Conrath eine reiche mitteljurassische Fauna gesammelt, welche nach den neuerdings publicirten Untersuchungen des Herrn Dr. K. Redlich[2]) hauptsächlich dem Unteroolith angehört.

b) Südöstlicher Theil des Südabhanges. — Der südöstliche Kaukasus bildet für sich eine geologische Einheit und stellt nach Abich ein breites, ausgedehntes Längsgewölbe dar, dessen nördlicher Flügel etwas gesunken ist und durch breite Querthäler in drei mächtige, gegen Süden steil, gegen Norden flach abfallende Kalkplateaux zerlegt wird: 1. Schach Dagh (4252), 2. Tschalbuz Dagh (4169) und 3. Kissilkaja, während der südliche Flügel als schneebedeckte Gipfelregion erscheint und hier den Hauptkamm des Kaukasus bildet. In diesem Südosttheile des Kaukasus, welcher bisher nur sehr wenig untersucht ist, kommen die jurassischen Bildungen zur mächtigen Entwicklung und setzen die erwähnten Kalkplateaux zusammen. An der Basis treten zunächst die Kalkschiefer und Dolomite auf, welche nach den daselbst von Abich[3]) gesammelten Fossilien (Harpoceras Murchisonae Sow. etc.) einem tiefen Horizonte des Unteroolith angehören. Ueber denselben folgen »eisenoxydreiche, klastische Schichten mit Thon- und Alabasterlagen, welche nach oben in sandsteinartigen Dolomit in wohlgeschichteten Bänken übergehen und von körnigem Dolomit mit hellrothen, marmorartigen Breccienkalken überlagert sind«. Die Dolomite und marmorartigen Kalke, welche dem Malm entsprechen, bilden die Hauptmasse der Kalkgebirge im südöstlichen Kaukasus und enthalten zahlreiche, aber aus dem harten Gesteine nur schwer herauszulösende Versteinerungen, namentlich Korallen, Crinoiden und Nerineen. Nach Uhlig's[4]) Untersuchungen der Abich'schen Aufsammlungen geht hervor, dass auch die Kelloway Stufe in diesem Theile des Kaukasus vertreten ist, da in den Kalkschiefern des Schach Dagh zwei Perisphincten angetroffen wurden, welche sich an Kelloway Typen (wie Perisphinctes evolutus und Perisphinctes mosquensis) anschliessen.

Kreide.

Auch die Kreideablagerungen sind von zahlreichen Eruptivgesteinen durchbrochen und grossen tektonischen Störungen unterworfen. Namentlich zur Zeit der unteren Kreide war die eruptive Thätigkeit sehr gross und die Sedimente bestehen zum grossen Theile aus Conglomeraten und Breccien, welche Fragmente der Eruptivgesteine in so grosser Menge enthalten, dass sie von Abich als »Trümmerporphyrformation« bezeichnet wurden. Diese Bildungen, welche nach Abich[5]) dem »Neocom, Gault und

[1]) La carte géol. de la Russie de l'Europe, St. Pétersbourg, 1892.

[2]) Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala. Beiträge zur Paläontologie und Geol. Oesterreich-Ungarns und des Orients. Wien, 1894, p. 79 (25).

[3]) Zur Geol. des südöstlichen Kaukasus, Mél. phys. und chém., 1865, p. 661 ff.

[4]) Jura des Kaukasus, p. 93.

[5]) Vergl. geol. Grundz. etc. 1859, p. 496.

der chloritischen Kreide« entsprechen, erreichen insbesondere in den georgisch-armenischen Gebirgen eine grosse Verbreitung und sind — namentlich die chloritischen, mit Serpentin verbundenen Schichten — durch zahlreiche sulfidische Erzgänge ausgezeichnet.

Die aus fossilleeren Sandsteinen, Conglomeraten und Breccien bestehenden Neocomablagerungen und krystallinischen Urgonienkalke erreichen im Nordwesttheile des südlichen Kaukasus eine grosse Verbreitung. Sie treten auch bis an den westlichen Abhang der meskischen Gebirge heran, wo sie von Favre in den Thälern des Dziroula (bei Khunebi) und der Tscherimela (westlich von Belogor und bei Moliti) angetroffen wurden.

Oestlich von den meskischen Gebirgen wurden von Abich[1]) die Ablagerungen der unteren Kreide nicht gefunden. Dagegen wurde hier von Favre[2]) in diesem Südosttheile des Kaukasus ein schmaler Zug von Caprotinenkalken und Dolomiten wahrgenommen, welcher sich vom Liakhva Thal in südöstlicher Richtung, quer über den Medjuda Fluss bis in das Ksan Thal erstreckt und die Nordgrenze des ausgedehnten Tertiärgebietes von Georgien bezeichnet.

Die unteren Kreidebildungen, sowie alle folgenden Ablagerungen haben nicht, wie die bisher erwähnten Sedimente der Juraformation und der paläozoischen Schiefer ein nördliches Einfallen.[3]) Sie bilden westlich von den meskischen Gebirgen im Gebiete von Okriba, Letschgum und Radscha mehrere durch zahlreiche Verwerfungen gestörte und durch Eruptionen gesprengte Längsgewölbe, welche nahe an einander gedrängt sind. In tektonischer Hinsicht verdienen von den zahlreichen Verwerfungen zwei Linien, eine im Nordwesten und die andere im Südosten der meskischen Gebirge erwähnt zu werden. Die erstere Verwerfungslinie, welche durch zahlreiche Eruptivvorkommnisse bezeichnet ist, zieht in meridionaler Richtung durch das Rion Thal, nördlich von Kutais, und setzt sich durch das obere Tskhenis-tskhali Thal von Muri bis Khidiskari fort. Die zweite Linie, an welcher alle Kalksedimente der mesozoischen Bildungen östlich der meskischen Gebirge abgesunken sind, lässt sich vom oberen Thale des Kvirila im Westen über die Thäler der Liakhva, Medjuda, Ksan Flüsse bis in das Aragva Thal im Osten verfolgen.

Bei dem Dorfe Nakuralesch, nördlich von Kutais, sind die Lagerungsverhältnisse der Kreideformation ausgezeichnet aufgeschlossen. Die Kreideschichten bilden daselbst den südlichen Flügel eines grossen Sattels, in dessen Axe die jurassischen Sandsteine entblösst sind und dessen nördlicher Flügel als die Kalkkette von Khvamli (1977 *m*) und Nakeral (1297 *m*) emporsteigt.

Die mannigfaltige Schichtenfolge der Kreidebildungen bei Nakuralesch ist von Abich[4]) in einem lehrreichen Pofile zur Darstellung gebracht, welches man als Typus für die Entwicklung der Kreideformation am Südabhange des Kaukasus betrachten kann. Ueber den kohlenführenden jurassischen Sandsteinen baut sich von unten nach oben die nachstehende Schichtfolge auf:

1. Massige versteinerungsleere Kalkschicht
2. Dichte thonreiche, lichtgraue Kalkbänke
3. Thonige Lagen
4. Nerineen-einschliessende dichte Kalkbank
5. schieferige, dichte, graue Kalkmergel
6. sandig-quarzige, graue Kalke
7. dichter grauer Kalkstein von splitterigem Bruch
8. dunkelgraue, sandige Kalkmergel, wechselnd mit quarzigen Kalksteinen, 20 Fuss mächtig
9. compacter, dichter Kalk, halbkrystallinisch, quarzreich, erfüllt mit grösseren, amorphen Quarztheilen und Trümmern mannigfaltiger krystallinischer Gesteinen, z. B. hellem Feldspath, Porphyren und deren Nebengesteinen; 20—30 Fuss mächtiges Lager, mit kleinen Quarzgeoden mit zahlreichen Quarzkrystallen und Pyritdrusen

---

[1]) Vergl. geol. Grundz., 496.
[2]) *Favre*, Centr. Caucase, p. 89.
[3]) *Favre*, Centr. Caucase, p. 107.
[4]) Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 466.

10. sandiger Kalkstein mit vielen amorphen Quarztheilen
11. 6—10 Fuss mächtige Bank von dichtem Kalk mit Requienia ammonia d'Orb.
12. Sandig-mergeliger Kalkstein mit kleinen Nerineen, wechsellagernd mit quarzsandigen Kalkmergeln
13. kalkiger Quarzsandstein, die eckigen Einschlüsse treten durch Verwitterung hervor
14. Caprotinenkalk der unteren Rudistenzone
15. derber, compacter Kalk mit vielen Fungien; Streichen aller dieser Schichten ist constant N.—23°—W., das Einfallen schwach gegen Nordosten
16. die oberen Kreidebildungen, welche dem Albien, Turon und Senon entsprechen.

Die unteren Neocomkalke und sandig-mergeligen Lager enthalten ausser einigen von Abich nicht näher bestimmten Nerineen und Brachiopoden [Zeilleria tamarindus, Waldheimia (Eudesia) cf. semistriata d'Orb.] keine Fossilien. Sie scheinen mit den gleichalterigen Bildungen am Nordabhange in bester Uebereinstimmung zu stehen und die facielle Entwicklung zur Zeit der unteren Abtheilung des Neocom ist an beiden Abhängen des Kaukasus wohl identisch. Die obere Abtheilung des Neocom zeichnet sich hier durch das Auftreten der rein mediterranen Caprotinenfacies der Urgonkalke aus, welche meines Wissens am Nordabhange des Kaukasus noch nicht angetroffen wurden. Hingegen lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob die nordkaukasische Entwicklung des oberen Neocom, welche, wie schon erwähnt wurde, die Ostreen-Facies, sogenannte »Facies coralligène« der mediterranen Provinz darstellt, dem südlichen Kaukasus ganz fremd ist, da einige von Abich[1]) und Bačević im letzteren Gebiete angegebene Formen (Exogyra sinuata Leym., Exogyra aquila Leym., Janira atava d'Orb., Zeilleria tamarindus Sow.) eine Vertretung dieser Facies vermuthen lassen.

Als Aequivalente der Caprotinenkalke oder etwas jüngerer Bildungen sind von Abich feinkörnige »Trümmersandsteine mit den Charakteren eines Grünsandsteines« bei Nicortsminda bezeichnet worden, aus welchen von ihm Barrême-Formen, wie Crioceras Emerici d'Orb., angeführt wurden. Es geht daraus hervor, dass auch die cephalopodenführende Barrémien-Facies am Südabhange nicht gänzlich fehlt. Das Auftreten des Barrémien dürfte auch durch die folgende aus den festen Kalksteinen von Abich gesammelte Fauna unweit Kutais einigermaassen bestätigt werden, welche allerdings ein Gemenge von Aptien- und Barrémien-Arten enthält. Abich erwähnt folgende Fossilien:

Belemnites semicanaliculatus Blv.
Phylloceras Velledae Mich.
„ Castellensis d'Orb.
Ptychoceras Puzosianum d'Orb.
Crioceras Matheroni d'Orb.
Crioceras Duvali d'Orb.
„ Emerici d'Orb.
Exogyra sinuata Leym.
Terebratula n. sp. (aff. semistriata Defr.)
„ biplicata Defr.
Rhynchonella Lamarcki d'Orb. (?)

Es ist in der vorliegenden Sammlung Abich's leider keine einzige Art aus dieser Fossilliste vorhanden. Nur ein Bruchstück eines Crioceras (Crioceras Waageni Anth.) liegt mir von Kutais vor, dessen Vorhandensein allerdings nicht viel beweisen kann, jedoch genügt, um die Vertretung der Cephalopoden-Facies an der oberen Grenze des Neocom ausser Zweifel zu stellen.

Die Aptien-Bildungen dürften, nach den bisherigen Ergebnissen zu urtheilen, auch am Südabhange des Kaukasus vertreten sein, es lässt sich aber über dieselben nichts Bestimmtes sagen, da mir keine Fossilien dieses Alters vom Südabhange vorliegen. Die Kalksteine bei Kutais, aus welchen die obenstehende Fossilliste von Abich angegeben wurde, sind wenigstens theilweise dem Aptien zuzurechnen. In dem citirten Profile von Nakuralesch sind die Aptien-Bildungen sowie die folgenden Kreideablagerungen nicht einzeln ausgeschieden.

Die Gault-Albien-Ablagerungen scheinen hier mit Bestimmtheit vorhanden zu sein, da von mir in der Sammlung Abich's folgende Arten bestimmt werden konnten:

---

[1]) Vergl. geol. Grundz., p. 496.
[2]) *Scharopan*, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p 38.

Belemnites semicanaliculatus Blainv.
„ minimus Lister.
Nautilus cf. Montmollini Pict. et Camp.
Desmoceras (Puzosia) Mayori d'Orb.
Sonneratia Beudanti Brongn.
Hoplites Deluci Brongn.
Solarium ornatum Fitt.
Cyprina (Venilicardia) cf. angulata Sow.
Plicatula cf. Fourneli Coqu.
Rhynchonella Grasiana d'Orb.
„ dzirulensis Anth.
Terebratula biplicata Sow. var. Dutempleana Dav.
Avellana incrassata Mant.

Alle diese Fossilien stammen aus einem glauconitischen Grünsandsteine im Thale des Dziroula Flusses, welcher mitten durch die meskischen Gebirge fliesst und in den Tscherimela Fluss einmündet.[1]) Es sind meist bezeichnende alpine Typen aus dem oberen Gault (Albien), so dass der mediterrane Charakter der Gaultablagerungen am Südabhange mit Sicherheit angenommen werden kann. Plicatula Fourneli ist eine aus dem Cenoman in Algier beschriebene Form, welche in Verbindung mit den alpinen Arten: Rhynchonella Lamarcki d'Orb., Terebratula biplicata Sow. var. Dutempleana d'Orb. und Solarium ornatum Fitt. auch auf das Vorhandensein der Cenomanstufe hinweisen könnte. Da aber die zwei letzteren Arten auch im Gault vorkommen und die vorliegenden Fossilien in einem und demselben Gestein enthalten sind, ist es sehr schwierig, auf Grund der paläontologischen Untersuchung allein eine Gliederung der glauconitischen Gründsandsteine am Südabhange vorzunehmen.

Die Cenomanablagerungen sind sonst von den kaukasischen Forschern am Südabhange ebenso selten angegeben worden wie am Nordabhange. Von Abich[2]) wurden compacte, höhlenführende Kalksteine im Dziroula Thale, aus welchen er »Ostrea diluviana oder Santonensis« d'Orb. angiebt, zum Cenoman gerechnet. Ferner gehören zum Cenoman, nach den Untersuchungen der russischen Geologen[3]) thonige psamitische Schichten mit Discoidea subuculus, welche im Gebiete zwischen dem Rion und Tskhenis-tskhali Fluss nördlich von Kutais mehrerorts über den Schichten mit Crioceras Matheroni und unter den Kalken mit Micraster cor-anguinum angetroffen wurden. Schliesslich sind von Simonović Glauconitsandsteine mit Acanthoceras Mantelli Sow., Ammonites Djumensis Sim., Inoceramus Lamarcki Par. und Inoceramus mytiloides im Ingur Thale[4]) und von Sorokin dunkelrothe fossillere Kalksteine im Suchum Gebiete als Cenoman bezeichnet worden. Mir fehlen aber Cenomanfossilien in dem vorliegenden paläontologischen Materiale des Kaukasus fast vollständig und ich bin daher nicht in der Lage über die Entwicklung dieser Stufe ein bestimmtes Urtheil abzugeben.

Die Ablagerungen des Turon sind hier ebenfalls mit geringer Bestimmtheit nachgewiesen. Es dürfte jedoch von Interesse sein, hier einige als Turon bezeichnete Vorkommnisse anzuführen, welche von Abich und den russischen Geologen angegeben sind und die Vertretung des Turon am Südabhange ziemlich wahrscheinlich machen. Besondere Aufmerksamkeit verdient namentlich die Angabe Abich's über das Vorhandensein der Turonablagerungen bei Kutais in der ostalpinen Rudistenfacies, welche Entwicklung des Turon weiter südlich im armenischen Hochlande in typischer Ausbildung auftritt.[5]) Aus diesen Turonschichten bei Kutais wurden von Abich einige grosse Rudisten (Hippuriten und Radioliten) gesammelt, welche aber nicht näher bestimmt wurden und mir leider in der Sammlung nicht vorliegen. Die 300 *m* mächtige, aus grauen, hornsteinführenden Kalken und Mergeln bestehende Schichtenserie, welche am Südabhange ganze Gebirgsketten zusammensetzt, dürfte in ihrem unteren Theile dem Turon angehören.

[1]) Die Fundortsangabe *Abich's* »Dziroula Thal bei Moliti« dürfte geographisch nicht genau gegeben sein, da die Poststation Moliti am Tscheremeli Flusse liegt.

[2]) Aperçu de mes voyages en Transcaucasie, 1865, p. 19.

[3]) *Sim., Bač., Sor.* Kutais, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 151.

[4]) Aperçu de mes voyages en Transcaucasie, p. 20.

[5]) Die nördliche Randzone der armenischen Mittelgebirge ist hauptsächlich aus diesen Rudistenkalken mit grossen Actaeonellen und Nerineen zusammengesetzt. (Geol. Grundz., 1859., p. 481.) Es bestehen diese Schichten in Armenien aus Conglomeraten, kalkig-sandigen Mergeln und reinen Rudistenkalken, welche theils auf den jung-paläozoischen Bildungen, theils auf den älteren cretacischen Stufen lagern und mächtige Plateauerhebungen [Trapassar Dagh (2230 *m*), Kazabagh (2347 *m*), Schuscha] bilden. (Abich, Zwischen Kur und Araxes, 1867, p. 31.) Von mehreren Fundorten am Karabagh Plateau liessen sich aus der Sammlung Abich's folgende Arten bestimmmen:

Es sind z. B. aus diesen hornsteinführenden Kalksteinen der oberen Kreide im Biljal Thale (Suchum Gebiet, Mater. zur Geol. des Kaukasus 1877, p. 62) von Sorokin einige Fossilien (Exogyra columba Lam., Ostrea n. sp., Caprina Aguilloni d'Orb., Terebratula striata d'Orb., Terebratula biplicata Sow. (?), Eschara seculiformis Reuss) angegeben worden, welche hauptsächlich im Turon auftreten. Exogyra columba Lam., eine Art, welche wegen ihrer grossen verticalen Verbreitung nicht als Leitform dienen kann, liegt mir in einigen Exemplaren aus grauen Kalksteinen von der Festung Muri im Gebiete von Letschgum und dem Dorfe Adjara in der Hoch-Radscha vor und dürfte, da die Fundorte in der Fortsetzung der obenerwähnten Vorkommnisse des Suchum Gebietes liegen, ebenfalls der Turonstufe angehören. Schliesslich sind von Simonović Mergelkalke und Glauconitsandsteine mit Inoceramus Cuvieri Sow. im Ingur Thale (Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1877, p. 83) als Turon bezeichnet worden.

Die Senon-Bildungen erreichen am Südabhange des Kaukasus sehr grosse Ausdehnung und Mächtigkeit. Es sind harte, hornsteinführende, lichtgraue und gelbliche Kalksteine und Mergel, welche discordant theils über die jurassischen Schichten, theils über die Urgonienkalke und den Granit übergreifen.[1]) Sie nehmen in den Gebieten von Letschgum und Radscha, sowie in Okriba grosse Verbreitung ein und bedecken die meskischen Gebirge, welche zur Zeit der unteren Kreide, wie erwähnt, nur am westlichen Rande vom Meere bedeckt waren. In Georgien verschwindet das Senon unter den Tertiärablagerungen und tritt weiter im Osten am Schach Dagh als »regelmässig geschichtete, weiche, plänerartige Kalke mit Belemnitella mucronata« auf.[2]) Die Versteinerungen, welche mir namentlich aus dem Letschgum Gebiete vorliegen sind in einem grauweissen, compacten, mergeligen Kalksteine erhalten, und zwar liessen sich bestimmen:

Gryphea vesicularis Lam.
Terebratula carnea Sow.
„ semiglobosa Sow.
Rhynchonella rionensis n. sp.
Ananchytes ovata Lam.

Diese kleine Fauna besteht aus bezeichnenden Formen des oberen Senon, welche aber nicht genügen, um den provinciellen Charakter bestimmen zu können, da sie alle ausser der neuen Rhynchonella eine fast universelle Verbreitung besitzen. Es ist aber von vornherein wahrscheinlich, dass die Senonbildungen auch am Südabhange ein mediterranes Gepräge besitzen, wie sie es am Nordabhange und in dem benachbarten Gebiete von Transkaspien und Nordpersien aufweisen.[3])

Die Senonkalke in Letschgum lassen in ihren oberen Horizonten eine petrographische Veränderung erkennen, indem die massiven, compacten Kalke allmälig in graue und grüne Mergel mit Fischresten (Platax Colchicus?) übergehen. Diese Bildungen wurden von den russischen Geologen[3]) als Fisch-Étage bezeichnet und entsprechen, wie erwähnt, den gleichartigen fischführenden, thonigen und sandig-mergeligen Ablagerungen des Nordabhanges, welche namentlich im Nordosttheile des Kaukasus grosse Verbreitung besitzen. Die Fisch-Étage, welche von den russischen Autoren namentlich in den Gebieten von Letschgum und Okriba angegeben worden ist, liegt unmittelbar unter den eocänen Nummulitenkalken

---

Actaeonella Renauxiana d'Orb.
„ cylindracea Stol.
Volvulina laevis Sow.
„ armeniaca n. sp.
Cerithium Abichi n. sp.
Itieria abreviata Phil.
Nerinea pulchella d'Orb.
„ cf. forojulinensis Pirona.
Nerinea Pailletheana d'Orb.
„ Buchi Kefrst.
Glauconia ornata Dresch.
„ cf. Kefersteini Münst.
Turritella nodosa Roem.
„ (Zaria) multistriata Reuss.
Fimbria armeniaca Eichw.
Radiolites Mortoni Mant.

Es genügt ein flüchtiger Blick auf die vorstehende Fossilliste, um den ostalpinen Charakter dieser Fauna zu erkennen, welcher bereits vor Jahren von *Abich* ganz richtig betont wurde. Der Horizont dürfte dem oberen Turon (möglicher Weise auch dem untersten Senon) entsprechen.

[1]) Centr. Caucase, p. 90.

[2]) *Abich*, S. O. Kaukasus, 1866, p. 654.

[3]) *Sim. Bač. Sorokin*, Kutais, Mater. zur Geol. des Kaukasus, 1875, p. 74.

und Mergeln. Es verdient an dieser Stelle erwähnt zu werden, dass weiter südlich von dem eigentlichen Kaukasusgebiete in Georgien und Armenien (in den trialethischen Gebirgen, im Salaki Thale bei Tiflis, im Pamback, im Araxes Thale bei Kulpi, im Arpatschai Thale, in Daralagez, in der Umgebung von Nachitschevan) ähnliche Ablagerungen auftreten, welche durch ihren petrographischen Charakter (Lignit führende Sandsteine und feinere oder gröbere, dunkelgefärbte »Trümmerbildungen«) und die Verbindung mit Serpentinen, sowie mit Gabbrogesteinen sehr an den appeninisch-dinarischen Flysch erinnern. Von Abich[1]) sind diese flyschartigen Schichten nach den sparsam vorkommenden Nummuliten zum unteren Eocän gerechnet worden, jedoch dürften sie wenigstens mit ihrem unteren Theile auch in die Kreide hinabreichen, da mir aus dem Araxes Thale bei Kulpi neben zahlreichen Fucoiden ein Inoceramus sp. ind. vorliegt, welcher sich im geologischen Institute der Universität zu Wien befindet.

Tertiär.

Die eocänen Ablagerungen sind am Südabhange des Kaukasus und namentlich in Armenien durch gewaltige Eruptiverscheinungen ausgezeichnet. Zahlreiche Eruptivgesteine (Gabbro, Diabase, Trachyt-Porphyre und Trachyte) sind wiederholt in Verbindung mit diesen Ablagerungen angetroffen worden.

Die Nummulitenkalke treten am Südabhange schon in den Gebirgsketten selbst auf, erreichen aber nur geringe Mächtigkeit.[2]) Sie bilden im nordwestlichen Theile des Kaukasus von Letschgum durch Imeretien bis an die Flussthäler des Alassan und der Jora eine Zone, welche zwar nicht regelmässig und zusammenhängend erscheint, jedoch orographisch deutlich hervortritt.[3]) Die Facies dieser alttertiären Ablagerungen wechselt wegen der enormen eruptiven Thätigkeit auf sehr geringe Entfernungen hin, so dass die oben erwähnten Fundorte durchaus von einander verschiedene Entwicklungen der Nummuliten führenden Schichten aufweisen. Es sind im Allgemeinen meist unreine dunkelgraue Kalke mit vielen Nummuliten und grossen Bivalven, ferner thonig-kalkige Gesteine und Orbituliten-Sandsteine vertreten. Im südöstlichen Theile des Südabhanges, östlich von den meskischen Gebirgen, wurden die Nummulitenschichten bisher nicht angetroffen und man ist daher berechtigt mit Abich die meskischen Gebirge als Formationsgrenze auch zur Zeit der eocänen Nummulitenkalke wie der unteren Kreide zu bezeichnen.

Die jungtertiären Ablagerungen beginnen hier wie auf der Nordseite des Kaukasus erst mit der sarmatischen Stufe. Sie nehmen in den Ebenen von Mingrelien und Georgien einen ausgedehnten Flächenraum ein und greifen in Letschgum, Radscha und Satschkheri, westlich von den meskischen Gebirgen buchtenartig in die kaukasischen Gebirgsketten hinein.[4]) Die sarmatischen Ablagerungen erreichen in Letschgum eine Meereshöhe von 1158 *m*, während sie im Südosten, am Schach Dagh-Plateau, bis 2185 *m* ansteigen.

Das grosse sarmatische Meeresbecken von Georgien, östlich von den meskischen Gebirgen stand offenbar in Verbindung mit dem armenischen Meere, welches sich weit nach Osten bis Persien erstreckt. Nach den Abich'schen Untersuchungen lagern die sarmatischen Bildungen in Armenien discordant auf den Nummuliten Schichten und beginnen mit mächtigen, röthlichen Conglomeraten, über denen bunte, eisenschüssige Sandsteine und Mergel folgen, welche Gyps und Salz, sowie zahlreiche sarmatische Fossilien enthalten. Im kaukasischen Gebiete treten analoge Sandsteine und kalkig-sandige Mergel auf, welche Spuren von Ligniten, nebst Planorbis-Arten einschliessen und von basaltischen und doleritischen Gesteinen durchbrochen sind.

Quartär.

»Die Vertheilung der Geröllablagerungen und Conglomerate in den verschiedenen Flussthälern des Kaukasus beweist, dass der Eintritt der quarternären Periode die heutigen Thalsysteme bereits vorgefunden hat und dass namentlich in den grösseren Längsthälern Systeme von stufenartig übereinanderlagernden Seen

[1]) Vergl. geol. Grundz., 1889, 499.
[2]) *Favre*, l. c. 1875, p. 97.
[3]) *Abich*, Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 506 ff.
[4]) *Favre*, l. c. 1875, p. 97.

bestanden haben müssen, die sich theils plötzlich in Folge gewaltsamer Durchbrüche theils langsam durch die allmälig einschneidende Kraft der Gewässer entleerten.«[1]) Die diluvialen Geröllablagerungen in den Thälern der Liakhva und Aragwie sind von 400—500 Fuss mächtigen Lavaströmen bedeckt, welche aus der Kammregion herabgeflossen sind. — Das Vorkommen erratischer Blöcke, sowie gekritzter und polirter Geschiebe, welche namentlich am Nordabhange vorkommen, wurde von Abich der Wirkung recenter Gletscher zugeschrieben, dürfte jedoch nach den neueren Untersuchungen theilweise einer älteren Glacialperiode angehören.

Die fast ununterbrochene Aufeinanderfolge vulcanischer Eruptionen von der Juraformation bis zur Gegenwart ist überhaupt eine der auffälligsten Erscheinungen in der geologischen Structur des Kaukasus und der taurisch-armenischen Gebirge.

Auch das constante nördliche Einfallen der Sedimente auf der Nord- und Südseite der Centralaxe des Kaukasus ist von weitgehender Bedeutung für den tektonischen Bau des Kaukasus. Bekanntlich hat Abich[2]) diesem Merkmale zu Folge den Kaukasus als ein isoclinal gebautes Gebirge mit gegen Norden und Nordosten einfallenden Schichten bezeichnet. Es verdient hier erwähnt zu werden, dass Sjögren[3]) bei seinen Untersuchungen in der Kammregion des Kaukasus an der Nordseite des Argun Thales anscheinend widersprechende tektonische Verhältnisse wahrgenommen hat. Nach seinen Beobachtungeu im centralen Kaukasus zeigen nämlich auf eine 50 *km* lange Strecke zwischen Grossny uud Telav die paläozoischen Schiefer »ausser der falschen Schichtung, welche constant gegen Süden einfällt, eine echte Schichtung, welche mit schnellem Wechsel nach Norden und nach Süden einfällt«, was allerdings, wie Sjögren richtig erkannte, an das Vorhandensein mehrerer zusammengepresster Falten denken lässt und somit im Widerspruche zu der Anschauung Abich's zu stehen scheint.

In Bezug auf die Tektonik des Daghestan gehen die Resultate der Beobachtungen Abich's[4]) und Sjögren's[5]) ebenfalls ziemlich weit auseinander. Dieses Gebiet wurde nämlich von Abich als »ein halbeingesunkenes Bergland« betrachtet, während Sjögren keine Anzeichen einer Senkung findet und Daghestan als ein einfaches, regelmässiges Faltengebiet bezeichnet. Ich bin nicht im Stande, nach der mir zugänglichen Literatur über diesen Gegenstand ein bestimmtes Urtheil abzugeben. Das vollständige Fehlen von Eruptivgesteinen in Daghestan scheint aber für die Sjögren'sche Ansicht zu sprechen. Dagegen dürfte die Abich'sche Anschauung über Senkungen im südlichen Theile des oberen Daghestan mehr für sich haben, da sich unmittelbar südlich vom Schach Dagh das ausgedehnte Senkungsfeld von Georgien anschliesst und eine gewisse Analogie mit den tektonischen Grundzügen des westlichen Theiles des kaukasischen Südabhanges zu erkennen ist.

---

[1]) *Abich*, Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 518.
[2]) Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 444.
[3]) Geol. Uebersicht des Daghestan und Terek Gebietes, 1889, p. 431.
[4]) Vergl. geol. Grundz., 1859, p. 444.
[5]) l. c. 1889, p. 435.

VERGLEICHENDE ÜBERSICHT

DER

KREIDEABLAGERUNGEN IM KAUKASUS UND IN TRANSKASPIEN.

Vergleichende Uebersicht der Kreideablage

		1859 *Abich*		1875 *Favre*		1875 *Simonović, Bačević, Sorokin* (Kutais)
		Nordabhang (Kislovodsk)	Südabhang (Kutais)	Nordabhang	Südabhang	
Senon		Kreidemergel mit Feuersteinknollen und Inoceramus Cuvieri, 800 engl. Fuss.	Mächtige tuffartige Kalksteine mit Feuersteinconcretionen.	Weisse mergelige Kalke mit Inoceramus Cripsii.	Mergelige weisse Kreide mit Belemnitella mucronata, Inoceramus Cripsii, Ananchytes ovata (Khvamli, Belogor), Feuersteinkalke mit Micraster coranguinum, Terebratula obesa (Meskische Gebirge)	Hornsteinführende Kalksteine mit wenig Fossilien Micraster coranguinum, Ananchytes ovata, Terebratula carnea var. semiglobosa.
Turon		———		Glauconitischer Grünsandstein.	———	———
Cenoman						Sandsteine mit Discoidea subuculus.
Gault		Thonige Sandsteine mit kalkigen Concretionen, Glauconitsandsteine mit Thetis major, Sandsteine mit Natica gaultina, 300 engl. Fuss.	Kalksteine mit Acanthoceras Mantelli etc.	Grüner Sandstein mit Hoplites Deshayesi, Acanthoceras mamillaris, Phylloceras Velledae, Thetis major, Thetis minor, Trigonia aquila, Exogyra aquila etc.	Grünsandstein mit Sonneratia Beudanti, Belemnites minimus (Meskische Gebirge) Khoteri.	———
Aptien		Kalkig-sandige Schichten mit Hoplites Deshayesi, Phylloceras Velledae, Glauconitsandstein mit Sonneratia Dutemplei, 596 engl. Fuss.	Kalksteine mit Crioceras Matheroni, Belemnites semicanaliculatus, Phylloceras Velledae, Kalksteine mit Hoplites cryptoceras, Crioceras Emerici.		Kalksteine mit Belemnites semicanaliculatus Belemnites minimus, Exogyra Couloni, Rynchonella lineolata (Kutais).	Kalksteine und Mergel mit Crioceras Matheroni, Oppelia nisus, Exogyra sinuata, Terebratula biplicata.
Neocom	Urgonien	Ostreen-Kalke und Mergel mit Exogyra Leymerie, Exogyra aquila, Korallenkalke	Caprotinen- und Fungienkalke, Dolomite und dichte Kalksteine mit Caprotina ammonia.	Kalksteine und Mergel mit Nautilus pseudoelegans, Cardium subhillanum, Lima Tombeckiana, Exogyra Couloni, Terebratula tamarindus, Oolithische Kalksteine.	Kalksteine und Dolomite mit Caprotina ammonia, Caprotina Lonsdalii (Kutais, Meskische Gebirge).	Caprotinenkalke mit Caprotina ammonia.
	Hauterivien	Kalke und Mergel mit Exogyra Couloni, Nerineenkalke, 244 engl. Fuss.	Nerineenkalke mit Terebratula tamarindus, Terebratula Moutoniana.		Fossilienlose Mergel und Sandsteine.	———
Basis		Weisse Jurakalke.	Schiefer mit Steinkohlenflötzen.	———	———	Oberes Oxford.

rungen im Kaukasus und in Transkaspien.

1876 *Simonović, Bačević, Sorokin* (Pjatigorsk)	1877 *Simonović* (Ingur Fluss, Südabhang)	1877 *Bačević* (Scharopan Bezirk)	1877 *Sorokin* (Suchum Bezirk)	1883 *Léon Dru* (Kislovodsk)
a) Mergelige Kalksteine mit Ammonites Baeri, Inoceramus Cuvieri, Inoceramus Cripsii *b)* Mächtige Kalksteine mit Inoceramus Cuvieri, Inoceramus Cripsii, Ananchytes ovata, Galerites albogalerus.	Hornsteinführende Kalke mit Micraster coranguinum, Ananchytes ovata.	Weisse Kalksteine mit Ananchytes ovata, Micraster coranguinum, Exogyra decussata.	Weisse thonige mergelige Kalke mit Exogyra vesicularis und Terebratula cornea;	Weisse Kreide mit durch Microgranuliten metamorphosirten, halbkrystallinischen Bänken (Inoceramus Cuvieri, Ananchytes ovata, Stegaster caucasicus).
			Dunkle Plattenkalke mit Ananchytes ovata, Micraster coranguinum, Inoceramus Cripsi.	
Mergelige Glauconitsandsteine ohne Fossilien.	Mergelkalke und Glauconitsandsteine mit Inoceramus Cuvieri.		Graue, weisse Kalksteine mit Exogyra columba caprina Aguilloni.	—
Sandsteine mit Schloenbachia varians, Acanthoceras, Rhotomagensis, Puzosia planulata.	Mergelkalke und Glauconitsandsteine mit Acanthoceras Mantelli, Ammonites Djumensis, Inoceramus mytiloides.		Dunkle, rothe Kalke mit unbestimmbaren Fossilien.	Graue mergelige Kalksteine.
a) Kalkige Glauconitsandsteine mit Hoplites Deshayesi, Hamites cylindraceus, Natica Gaultina, Thetis major *b)* Kalkige Glauconitsandsteine mit Cyprinarostrata, Lytoceras Duvallii, Phylloceras Velledae, Belemnites minimus, Thetis minor, Trigonia caucasica. *c)* Schichten mit Exogyra Leymerii, Exogyra aquila, Exogyra harpa, Exogyra sinuata.	—	*a)* Glauconitische, krystallinische Kalksteine *b)* Glauconitsandsteine und Mergel mit Sonneratia Beudanti, Turbodecussata, Cerithium excavatum.	—	*a)* Glauconitsandsteine mit Inoceramus Coquandi Acanthoceras Milleti *b)* Schwarze Mergel mit Trigonia aliformis *c)* Grüne Glauconitsandsteine mit Thetis major, Thetis minor
				Graue Sandsteine mit Exogyra aquila.
—	Mächtige Kalksteine ohne Fossilien und Hornsteine.	*a)* Lichte, graue Kalke mit Exogyra sinuata und Exogyra aquila *b)* Krystallinische (Platten) Kalke mit Caprot. ammonia.	Graue, weisse, gelbliche Kalksteine mit wenig Fossilien Exogyra Couloni?	Glimmerige Mergel mit Exogyra Couloni, Terebratula sella, Terebratula praelonga.
Oolithische Sandsteine und Kalke mit Nautilus pseudoelegans, Pleurotomaris neocominensis, Terebratula sella, T. faba, Astarte neocominensis.		—	—	Gelbe, dolomitische Kalksteine mit Nerineen, wechsellagernd mit oolithischen Bänken.
Oxford und Tithon.	Oberes Oxford.	Oberes Oxford.	Oberes Oxford.	—

		1889 *Sjögren* (Daghestan)	1889 *Andrussov* (Mangischlak Gebirge in Transkaspien)	1893 *Karakasch* (Kambilijevka- und AssaThal Nordabhang)	1896 *Anthula* Nordabhang (Daghestan)	1896 *Anthula* Südabhang
Senon	Danien?	Kreidemergel und tuffartige Kalke mit Pflanzenabdrücken.	1. Reine oder glauconitische Kreide mit Gryphea vesicularis, Belemnitella mucronata 2. Schreibkreide mit Ananchytes ovata, Inoceramus Brongniarti.	1. Weisse, mergelige Kalksteine mit Inoceramus Cripsii, Inoceramus Cuvieri, Inoceramus Brongniarti 2. Harte, weisse und röthliche mergelige Kalke mit Ananchytes ovata, Inoceramus Cuvieri, Inoceramus Brongniarti.	*a)* Weisse, graue Kalksteine und Mergel mit Coraster Vilanovae (Gunib) *b)* Mergel m. Steg. caucasicus.	Gelblich-graue krystallinische Kalksteine mit Terebratula carnea, Rhynchonella rionensis, Ostrea vesicularis (Muri-Orbeli).
	Senon	Weisse, rothe und graue Kalke mit Inoceramen Ananchyten, 1000 *m*.			Weisse Kalksteine und Mergel mit Inoceramus Cripsii, Austinocrinus Erckerti (Schamkal Dagh).	
Turon			3. Kreide, Mergel ohne Fossilien?			Graue, weisse Kalksteine mit Exogyra coumba (Letschgoum).
Cenoman			Glauconitische Sandsteine und Mergel mit Phosphoriten.			Dunkle, rothe Kalke (nach Sorokin im Suchum Gebiete).
Gault		1. Dunkle Thonmergel wechsellagernd mit heligrauen Kalksteinen 2. Mächtige Lehm- und Mergellager von gelblich-grüner bis schwarzer Farbe mit sphärischen Concretionen bis 2 *m* im Durchschitt Hoplites Deshayesi, Sonneratia Dutemplei, Acanthoceras Milleti, Inoceramus sulcatus, 200 *m*.	Sandig-thonige Schichtenserie: *a)* mit Hoplites splendens, Inoceramus sulcatus, *b)* mit Hoplites interruptus.	Schwarze Mergelschiefer mit Belemnites minimus, Puzosia Mayori, Sonneratia Dutemplei, Schloenb. inflata, Inoceramus concentricus, Astarte Dupini.	1. Sandige Mergel mit Aucella caucasica 2. Lichtgrauer Sandstein mit Rhynchonella Deluci, (Thetis major) 3. Lehmig-sandige Schichten mit Aucella coquandi, Panopea acutisulcata (Akuscha).	Glauconitischer Grünsandstein mit Belemnites semicanaliculatus, Hoplites Deluci, Sonneratia Beudanti, Puzosia Mayori (Dziroula Thal).
Aptien			Grobkörnige Sandsteine mit Hoplites Deshayesi, Placenticeras(?) bicurvatus, Inoceramus aucella.	Mergelige Glauconitsandsteine mit Belemnites semicanaliculatus, Acanthoceras Martini, Hoplites Deshayesi, Haploceras impressum, Thetis laevigata.	1. Graue, sandige Mergel mit Anomia laevigata 2. Dunkelgraue Thone mit Perna Mulleti, Thetis major 3. Kalksteingeoden einschliessende Mergel mit Phylloceras Velledae, Lytoceras Duvalii, Hoplites Deshayesi (Akuscha).	Kalksteine mit Phylloceras Velledae und Crioceras Matheroni (nach Abich in der Gegend von Kutais).
Neocom	Urgonien	Dunkle, graugrüne und lehmige Sandsteine mit grossen Exogyren und Ostreen, 100 *m*.	Bank mit Trigonien und grossen Astarten. — Bank mit Exogyra Couloni.	Sandige Mergel mit Nautilus pseudoelegans, Lytoceras subfimbriatum, Crioceras Duvalii, Toxaster complanatus, Card. subhillanum, Lima Tombecki, Corbis corrugata, Pholad. elongata Exogyra Couloni.	Barrémien: Graue Mergel mit Crioceras Orbignyi, Crioceras ramososeptatum (Hodschalmaki) Sandsteine mit Lytoceras crebri sulcatum (Ratscha).	Urgonien: Dichte, weisse Kalksteine mit Requienia ammonia, Requienia Lonsdalii (Kutais) Mergel und Kalke mit Exogyra Couloni (Kutais).
	Hauterivien	Weisse, hellgraue Kalke und sandige Mergel und Dolomiten mit Terebratulen 200 *m*.	Weisse und gelbe Sandsteine ohne Fossilien.		Gelblicher, oolithischer Sandstein mit Ostrea rectangularis, Fimbria corrugata Rhynchonella multiformis. Graue Mergel und Kalksteine (Schach Dagh, Gunib, Charikzila Pass)	Harte, halbkrystallinische Kalke mit Terebratula tamarindus (Nakeral Gebirge)
Basis		Malm.	Oberer Jura (Nerineen-Kalke).	—	Oberer Jura (Diceren- und Nerineen-Kalke).	Oberes Oxford.

Verzeichnis

der im paläontologischen Theile beschriebenen Fossilien und deren geographische Verbreitung.

(† = in der vorliegenden Sammlung vorhanden, * = aus der Literatur bekannt.)

Pagina		Horizont						Wichtigste kaukasische Fundorte								Sonstige Localitäten des Kaukasus und der benachbarten Gebiete	Mangischlak	Krim	Balkan	St. Croix	Südfrankreich	England
		Neocom	Aptien	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Kislovodsk	Akuscha Thal	Aschilta	Kuba-Kries	Tanus-Gunib	Schamkal Dagh	Dziroula Thal	Kutais							
57	Pentacrinus aff. carinatus Roem.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
57	Austinocrinus Erckerti Dames	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	Ters-okhan (Turkestan) Arpa Thal (Armenien).	.	.	.	.	.	.
58	Austinocrinus radiatus n. sp.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	Argun Thal	.	.	.	.	.	.
58	Cyphosoma cf. Loryi A. Gras	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	Schach Dagh	.	.	.	*	.	.
59	Echinoconus globulus Desor	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	Bjelokutch	.	.	.	.	*	*
59	Holectypus macropygus Desor	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	Schach Dagh	.	.	.	*	*	.
59	Pyrina Desmoulinsi d'Archiac	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Konchidalt	.	.	.	.	.	*
59	Ananchytes depressa Eichw.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	—	.	.	.	.	.	.
60	Ananchytes ovata Lam.	.	.	.	.	.	†	*	.	.	.	.	.	.	*	Adjara im Rion Thale	.	.	*	.	*	*
61	Coraster Vilanovae Cotteau	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	†	†	.	.	Ters-okhan	.	.	.	.	*	.
63	Inflataster Abichi n. sp.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	—	.	.	.	.	.	.
63	Stegaster caucasicus L. Dru	.	.	.	.	.	†	*	.	.	.	.	.	.	.	Bjelokutch	.	.	.	.	.	.
64	Holaster cf. cordatus Dub.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Zw. Botuk-Meni	.	.	*	*	*	.
64	Holaster aff. senonensis d'Orb.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	—	.	.	.	.	*	.
65	Toxaster complanatus Ag.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	—	.	*	*	*	*	*
65	Toxaster gibbus Ag.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
65	„ Colegnii Sismonda	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	Schamadan Gora	.	.	.	*	*	.
65	Micrastar breviporus Ag.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	Zw. Botuk-Meni	.	.	.	*	*	.
65	Prenaster (?) carinatus n. sp.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	—	.	.	.	.	.	.
66	Rhynchonella multiformis Roem.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	†	.	.	.	.	Assa*, Ullnaja	.	*	*	*	*	*
68	Rhynchonella lata d'Orb.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	—	.	.	*	*	*	*
67	Rhynchonella Deluci Pictet	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Zw. Botuk-Meni	.	.	.	*	.	.

Pagina		Horizont						Wichtigste kaukasische Fundorte								Sonstige Localitäten des Kaukasus und der benachbarten Gebiete	Mangischlak	Krim	Balkan	St. Croix	Südfrankreich	England
		Neocom	Aptien	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Kislovodsk	Akuscha Thal	Aschilta	Kuba-Kries	Tanus-Gunib	Schamkal Dagh	Dziroula Thal	Kutais							
68	Rhynchonella rionensis n. sp.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†	Ecki Gebirge und Orbeli	.	.	.	.	.	.
69	Rhynchonella Grasiana d'Orb.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	*	*
69	Terebratula sella Sow.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	†	.	.	.	.	Botuk-Meni Godoberi	.	.	*	*	*	*
69	„ valdensis de Lor.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	Konchidalt Ullnaja	.	.	*	*	*	*
70	Terebratula (Zeilleria) tamarindus Sow.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	Nakeral	.	.	*	*	*	*
70	Terebratula cf. Moutoniana d'Orb.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Terek Thal Nakeral*	.	.	*	*	*	*
70	Terebratula biplicata Sow. var. Dutempleana Dav.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	*	*
70	Terebratula Dzirulensis n. sp.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	.	.	.
71	Terebratula carnea Sow.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	Muri, Orbeli	.	.	.	.	*	*
71	Vola (Janira) atava Roem.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	Bosseni Katch Schach Dagh, Butzrach	.	.	*	*	*	*
72	Gervillia aliformis Sow.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hawjidara Pass Ullnaja	.	.	.	*	*	*
72	„ Forbesiana d'Orb.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Tscherkatmeer	.	.	.	.	*	*
72	Perna Mulleti Desh.	†	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Turtschi Dagh* Kaschkaschila	.	*	.	*	*	.
73	Inoceramus sulcatus Park.	.	.	†	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	Koyssu Thal, Schach Dagh	.	.	.	*	*	*
73	Inoceramus concentricus Park.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Gymri im Koyssu Thale	.	.	.	*	*	*
73	Inoceramus Cripsii Maut.	.	.	.	.	.	†	*	.	.	.	.	.	.	.	Argun Thal und Arpa Thal	.	.	*	*	*	*
74	Pina Robinaldina d'Orb	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Meschelta	.	.	.	.	*	.
74	Plicatula sp. aff. Fournelli Coqu.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	.	.	.
75	Anomia laevigata Sow.	.	†	†	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	*	*
75	Alectryonia rectangularis Roem.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	†	.	.	.	Schamadan Gora	.	*	*	*	*	.
76	Alectryonia Milletiana d'Orb.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kotschalmaki Hawjidara Pass	.	.	.	*	*	*
76	Gryphaea vesicularis Lam.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	Ecki Gebirge Suchum*	.	.	.	.	*	*
76	Exogyra Couloni d'Orb.	†	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	*	Hawjidara Pass Tamichky Aul.	*	.	*	*	*	.
77	„ cf. Leymeri Desh.	†	†	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	Tscherkat Schach Dagh*	.	.	.	*	*	*
77	Exogyra aquila d'Orb.	†	†	.	.	.	.	*	.	.	.	†	.	.	*	Akstafa Thal	.	.	.	*	*	*
77	„ columba Lam. var. caucasica Anth.	.	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	†	Adjara, Muri	.	.	.	.	.	.
78	Aucella Coquandi d'Orb.	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Jelli Dagh* (Turkm. Khoressan)	.	.	.	*	*	.
78	„ caucasica Abich	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Meschelta	.	.	.	.	.	.

Pagina		Horizont						Wichtigste kaukasische Fundorte								Sonstige Localitäten des Kaukasus und der benachbarten Gebiete						
		Neocom	Aptien	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Kislovodsk	Akuscha Thal	Aschilta	Kuba-Kries	Tanus-Gunib	SchamkalDagh	Dziroula Thal	Kutais		Mangischlak	Krim	Balkan	St. Croix	Südfrankreich	England
79	Cucullaea glabra Park.	.	†	†	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	Gundelen Thal*	.	.	.	*	*	*
80	„ obesa P. et. Roux	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	*
80	Requienia ammonia Goldf.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	Sotsaliko, Tamisky Aul	.	.	*	*	*	.
80	Requienia Lonsdalei Sow.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	Satschkeri	.	.	*	*	*	.
81	Trigonia Abichi n. sp.	.	.	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Kaschkarda	.	.	.	.	.	.
82	„ caucasica Bayern	.	†	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	Gundelen Thal Kaschkaschila	.	.	.	.	.	.
82	„ nodosa Sow.	†	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Godoberi Kitschalmaki	.	.	.	*	*	*
83	„ aliformis Park.	.	†	†	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Gundelen Thal Chorikzilla Pass*	.	.	.	*	*	*
84	„ Akuschaensis n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
84	Trigonia caudata Ag.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	Gundelen Thal, Assa*	.	*	.	.	.	.
85	„ cf. Constanti d'Orb.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Koro Dagh Thal	.	.	.	.	*	*
85	Trigonia carinata Ag.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Kuduk, Assa*	.	.	.	*	*	*
85	Astarte trapezoidea n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hadschimachu Zw. Orakly-Murchuch	.	.	.	.	.	.
86	Ptychomia elongata n. sp	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†(?)	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
87	Fimbria(Sphaera)corrugata Sow.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Schach Dagh Assa Thal*	.	.	*	*	*	*
87	Cyprina bernensis Leym.	†	†	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	Kitschmalki Kaschkaschila	.	.	.	.	*	*
87	Cyprina sp. aff. cordiformis d'Orb.	.	†	†	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	*	.
88	Cyprina (Venilicardia) cf. angulata Sow.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	*	*
88	Thetis minor Sow.	.	†	†	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Kitschmalka Thal	.	.	.	*	*	*
89	„ major Sow.	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Gundelen Thal Malka und Kitschmalka Thal*	.	.	.	.	*	*
90	„ caucasica Eichw.	.	†	†	.	.	.	*	*	.	.	.	.	.	.	Meschilta Aul Bossenikatsch Ajmak	.	.	.	.	.	.
90	Panopea cylindrica Pict. et Camp.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	—	.	.	.	*	.	.
90	Panopea plicata Sow.	.	†	.	.	.	.	†	†	.	.	.	.	*	*	Irgani Pass und Schura	.	.	.	*	*	*
91	Panopea acutisulcata Desh.	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
91	Panopea cf. Roemeri d'Orb.	†	.	.	.	.	.	†		.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
91	Pleurotomaria daghestanica n. sp.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
92	Solarium ornatum Fitton	.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	†(?)	.	—	.	.	.	*	*	*
92	Natica Cornueliana d'Orb.	.	†	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Tscherek Thal	.	.	.	*	*	*

Pagina		Horizont						Wichtigste kaukasische Fundorte								Sonstige Localitäten des Kaukasus und der benachbarten Gebiete						
		Neocom	Aptien	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Kislovodsk	Akuscha Thal	Aschilta	Kuba-Kries	Tanus-Gunib	Schamkal Dagh	Dziroula Thal	Kutais		Mangischlak	Krim	Balkan	St. Croix	Südfrankreich	England
92	Aporrhais cf. Orbigny-ana Pictet et Roux	.	.	†	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
93	Avellana incrassata Mantell.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†(?)	.	—	.	.	.	*	*	.
93	Belemnites semicanali-culatus Blainv. . .	.	†	†	.	.	.	*	.	.	.	.	.	†	*	Kambilijevka Thal*	.	.	*	*	*	.
93	Belemnites minimus Lister.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	*	.
94	Belemnites sp. ind. .	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
94	Nautilus cf. Montmol-lini Pict. et Camp. .		.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	.	.
94	Nautilus Neckerianus Pict. u. Camp. . .	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	Hodschalmaki	.	.	.	*	*	.
94	Phylloceras Rouyanum d'Orb.	.	†	.	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Turtschi Dagh*	.	*	.	*	*	.
95	Phylloceras Velledae Mich.	.	†	.	.	.	.	*	†	†	.	.	.	.	*	—	.	.	*	*	*	.
96	Phylloceras subalpinum d'Orb.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
97	Phylloceras Guettardi Rasp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	*	.	*	*	.
97	Lytoceras belliseptatum n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hodschalmaki	.	.	.	.	.	.
98	Lytoceras crebrisulca-tum Uhlig	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Ratscha	.	.	.	.	.	.
99	Lytoceras(Tetragonites) Duvalianum d'Orb. .	.	†	.	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Turtschi Dagh*	.	*	.	*	*	.
99	Lytoceras(Tetragonites) heterosulcatum n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
100	Lytoceras (Cicatrites) Abichi n. sp. . . .	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
101	Lytoceras latericarina-tum n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
103	Ptychoceras sp. aff. Puzosianum d'Orb. .	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	*	*	.
103	Desmoceras falcistria-tum n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
104	Desmoceras akuscha-ense n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.
104	Desmoceras (Puzosia) Mayorianum d'Orb. .	.	.	†	.	.	.	*	.	.	.	.	.	†	.	Akstafa Thal	.	.	.	*	*	*
106	Pachydiscus (?) Waa-geni n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.		.
108	Hoplites interruptus Brug.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	*	.	.	*	*	*
108	Hoplites Deluci Brongn.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	—	.	.	.	*	*	*
108	„ Deshayesi Leym.	.	†	.	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Kumuk Ulutschra Turtschi Dagh* Ho-dschalmaki	.	*	*	*	*	*
112	Parahoplites Melchio-ris n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Hodschalmaki	.	.	.	.	.	.
114	Parahoplites angulico-status d'Orb. . . .	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	Hodschalmaki	.	*	.	*	*	.

Pagina		Horizont						Wichtigste kaukasische Fundorte								Sonstige Localitäten des Kaukasus und der benachbarten Gebiete							
		Neocom	Aptien	Gault	Cenoman	Turon	Senon	Kislovodsk	Akuscha Thal	Aschilta	Kuba-Kries	Tanus-Gunib	Schamkal Dagh	Dziroula Thal	Kutais		Mangischlak	Krim	Balkan	St. Croix	Südfrankreich	England	
114	Parahoplites Uhligi n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	
115	„ Treffryanus Karsten	†	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	
116	Parahoplites Sjögreni n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Hodschalmaki	.	.	.	.	.	.	
117	Parahoplites aschiltaensis n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	†	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	
117	Parahoplites Bigoureti Seune;	.	†	†	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	*	.	
118	Parahoplites Abichi n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	
119	Parahoplites multispinatus n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	
122	Sonneratia Beudanti Brongn.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	.	.	.	†	.	Tcherek Thal* Digori* Kambilijevka*	.	.	.	*	*	*	
122	Acanthoceras Martini d'Orb. var. caucasica Anth.	.	†	.	.	.	.	*	†	.	.	.	.	.	.	Kambilievka* Kumuk-Ulutschra Turtschi Dagh*	.	.	*	*	*	*	
125	Crioceras Orbignyi Math.	†	†	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	*	.	
124	Crioceras Abichi Bac. u. Simon.	.	†	.	.	.	.	.	†(?)	.	.	.	.	.	*	—	.	.	.	.	.	.	
126	Crioceras Waageni n. sp.	.	†	.	.	.	.	.	†(?)		.	.	.	.	†	—	.	.	.	.	.	.	
127	Crioceras ramososeptatum n. sp. . . .	.	†	.	.	.	.	.	.	.	†	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	

Literatur-Verzeichnis.

Abich H.: Verzeichnis einer Sammlung von Versteinerungen von Daghestan. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1851. Bd. III. p. 15—48. (Mit zwei Tafeln.)

Abich H: Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus, wie der armenischen und nordpersischen Gebirge. (Mit 8 Tafeln.) — Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg. VI série. Sciences mathématiques et physiques t. VII.
St. Petersburg 1859.

Abich H.: Sur la structure et la géologie de Daghestan. Mémoires de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg VIII série. Sciences mathématiques et physiques. t. IV. N = 10.
St. Petersburg 1861.

Abich H.: Aperçu des mes voyages en Transcaucasie en 1864. Société impériale des naturalistes de Moscou, 1865.

Abich H.: Zur Geologie des südöstlichen Kaukasus, Mélanges physiques et chimiques tirés de Bulletin de l'Académie Impériale des scienses de St. Pétersbourg. t. VI. p. 646—673.
St. Petersburg, Jänner 1866.

Abich H.: Geologische Betrachtnngen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes.
Tiflis 1867.

Andrussov: Ein kurzer Bericht über die im Jahre 1887 im transkaspischen Gebiete ausgeführten, geologischen Untersuchungen. (Mit einer Tafel.) Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Bd. 38. p. 265.
Wien 1888.

Bačević: Geologische Untersuchungen des Scharopan-Gebietes in der Gubernie von Kutais im Jahre 1876. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1877 (russisch).

Bačević und Simonović: Geologische Untersuchungen im Gebiete von Tiflis im Jahre 1876. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1878 (russisch).

Bačević, Simonović und Sorokin: Geologische Untersuchungen im Gebiete von Kutais im Jahre 1873. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1874 (russisch).

Bačević, Simonović und Sorokin: Geologische Untersuchungen im Gebiete von Kutais im Jahre 1874. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1875 (russisch).

Bačević, Simonović und Sorokin: Geologische Untersuchungen im Pjatigorsk Gebiete im Jahre 1875. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1876 (russisch).

Bayle E.: Explication de la carte géologique de France. 1878. (Nur Atlas, I partie.)

Blanckenhorn M.: Beiträge zur Geologie Syriens. Die Entwicklung des Kreidesystems in Mittel- und Nordsyrien.
Cassel 1890.

Bogdanović: Note sur la géologie de l'Asie centrale. I.
St. Petersburg 1889.

Campiche et Pictet, siehe bei Pictet.

Choffat P.: Recueil de monographies stratigraphiques et paléontologiques sur la système crétacique du Portugal 1885—86.

Coquand: Description géologique de la Province de Constantine. Mémoires de la Société géologique de France. 2 série. t. V. 1854.

Coquand: Monographie paléontologique de l'étage Aptien de l'Espagne. Mémoires de la Société d'émulation de la Province. Bd. III. 1863. p. 191.

Coquand: Monographie du genre Ostrea des terrains crétacés.
Marseille 1869.

Cotteau und d'Orbigny, siehe bei d'Orbigny.

Cotteau G.: Les échinides nouveaux ou peu connus. 5 e article. Extrait du Bulletin Société zoologique de France.
Paris 1886.

Cotteau G.: Note sur un exemplar du Coraster Vilanovae provenant de Tersokhan (Turkestan). Bulletin de la Société géologique de France. III série t. XVII. p. 155.
Paris 1888—89.

Dames: Petrefacten aus dem Daghestan und der Turkmenensteppe. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Bd. 37. p. 218.
Berlin 1885.

Davidson: British cretaceous Brachiopoda. Transactions of the palaeontological Society. Bd. IX.
London 1851—54.

Davidson: Supplement to the british cretaceous Brachiopoda. 1874.

Dru L.: Note sur la géologie et l'hydrologie du Bechtaou (Caucase). Bulletin de la Société géologique de France. III série. t. XII.
Paris 1884.

Dubois de Montpereux: Voyage autour du Caucase, chez les Tscherkesses etc.
Paris 1839—43. (Nur Atlas.)

Duval Jauve: Belemnites des terrains crétacés inférieur des environs de Castellane (Basses Alpes).
Paris 1841.

Goldfuss A.: Petrefacta Germaniae.
Leipzig 1863.

Grossouvre A. de: Les Ammonites de la craie supérieure. Mémoires pour servir à l'explication de la carte géologique detaillée de la France.
Paris 1893.

Eichwald: Lethaea rossica ou Paléontologie de la Russie. 1868. vol. II *a—b*

Favre E.: Recherches géologiques dans la partie centrale de la chaine du Caucase.
Genève—Bâle—Lyon 1875.

Fitton: Observations on some of the strata between the chalk and the oxford oolithe etc. Geological Society Transaction. IV. 1836.

Haug E.: Beitrag zur Kenntnis der oberneocomen Ammonitenfauna der Puezalpe. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. VII.
Wien 1889.

Karakasch: Ueber einige Neocomablagerungen der Krim. Sitzungsbericht der k. Akademie der Wissenschaften. Bd. 98.
Wien 1889.

Karakasch: Sur la faune des dépôts crétacés dans les vallées des rivières Assa Kambilijevka etc. Travaux de la Société de naturaliste. St. Pétersbourg. Vol. XXII. 1893 (russisch).

Karakasch: Dépôts crétacés du versant septentrional de la chaîne principale du caucase et leur faune.
St. Petersburg 1897.

Karakasch und Rouguévič: Excursion géologique aux environs de Kislovodsk et de Kislovodsk à l'Elbrous. Guide des Excursions du VII Congrès géologique international en St. Pétersbourg 1897.

Karsten: Geognostische Verhältnisse des westlichen Columbien der heutigen Neu Granada und Equador. (Mit zwei Karten und sechs Tafeln.) Verhandlungen der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien. 1856.

Kilian W.: Description géologique de la montagne de Lure. Annales des sciences géologiques (Hébert). XX.
Paris 1888.

Kossmat Fr.: Untersuchungen über südindische Kreideformation. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oester.-reich-Ungarns und des Orients. IX Bd.
Wien 1895.

Leymerie: Terrains crétacés de l'Aube. Mémoires de la Société géologique de France. t. V.
Paris 1842.

Loriol P. de: Description des animaux invertébrés fossiles, contenus dans l'étage Néocomien moyen du Mont Salève.
Genf 1861.

Loriol P. de: Description des Echinides des terrains crétacés de la Suisse. Matériaux pour la paléontologie Suisse. II partie.
Genève 1873.

Loriol P. de: Étude sur la faune des couches du Gault du Cosne (Nièvre), Mémoires de la Société paléontologique de Suisse. vol. IX.
Genève 1882.

Loriol P. de: Note sur deux Echinodermes nouveaux. Bulletin de la Société géologique de France. III. série t. XVII (1888—89). p. 150 und p. 556.

Loevinson-Lessing F.: De Vladikavkaz à Tiflis par la route militaire de Géorgie. Guide des excursions, du VII Congrès international en St. Petersbourg 1897.

Lycet John: A monograph of the british fossil Trigoniae. The paleontographical Society.
London 1872—79.

Matheron Ph.: Recherches paléontologique dans le midi de la France. Liv. I—VI. (Nur Atlas.) 1878—1880.

Neumayr M.: Die Ammonitiden der Kreide und die Systematik der Ammonitiden. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1875. p. 854.

Neumayr M. und Uhlig V.: Ueber die Ammonitiden aus den Hilsbildungen Norddeutschlands. Palaeontographica. Bd. XXVII.
Cassel 1881.

Neumayr M. und Uhlig V.: Ueber die von H. Abich in Kaukasus gesammelten Jurafossilien. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften. 59 Bd.
Wien 1892.

d'Orbigny A: Paléontologie française, Terrains crétacés:
I Bd. Cephalopodes. 1840—41.
II „ Gastropodes, 1842.
III „ Lamellibranches. 1843—46.
IV „ Brachiopodes. 1847—50.
VI „ *d'Orbigny und Cotteau.* Echinides irréguliers. 1853—60.
VII „ *d'Orbigny und Cotteau.* Echinides réguliers. 1862 - 67.

d'Orbigny A.: Prodrôme de Paléontologie stratigraphique universelle des animaux mollusques et rayonés. II.
Paris 1850.

d'Orbigny A.: Note sur quelques nouvelles espèces remarquables d'Ammonites des étages Néocomien et Aptien de France. Journal de Conchyliologie. Bd. I. p. 196.
Paris 1850.

Pavlov A. und Lamplugh G. W.: Argiles de Speeton et leurs équivalent. Bulletin Société impériale Natur. 1892. Nouvelle série V. p. 188 und 455

Pictet et Campiche: Description des fossiles du terrains crétacés des environs de Saint Croix:
I partie Cephalopodes. Genève 1858—66.
IV „ Lamellibranches. Genève 1869—71.
V „ Brachiopodes. Genève 1872

Pictet et Renevier: Description des fossiles du terrain aptien de la perte du Rhône et des environs de Saint Croix (Matériaux pour la paléontologie Suisse.)
Genève 1858.

Pictet et Roux: Description des Mollusques fossiles qui se trouvent dans les Grès verts des environs de Genève. 1847—53.

Raspail: Historie naturelle des Ammonites et des Terebratulus suivie de la description des espèces de ces deux genres recueillies dans les departements des Basses-Alpes, de Vaucluse et de la Lozère.
Paris-Bruxelles 1866.

Redlich K.: Der Jura der Umgebung von Alt-Achtala. Ein Beitrag zur Kenntnis des Jura der Kaukasus-Länder. Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients. Bd. IX.
Wien 1894.

Renevier et Pictet, siehe bei Pictet.

Römer F. A.: Versteinerungen des norddeutschen Oolithengebirges (mit Nachträgen).
Hannover 1836—39.

Roemer F. A.: Die Versteinerungen des norddeutschen Kreidegebirges.
Hannover 1841.

Romanovsky: Materialien zur Geologie des Turkestan-Gebietes. I—III.
St. Petersburg 1890.

Rougnévié, siehe bei Karakasch.

Roux et Pictet, siehe bei Pictet.

Sarasin: Étude sur les oppelia du groupe du Nisus et les sonneratia du groupe des bicurvatus et du raresulcatus Bulletin de la Société géologique de France. p. 149.
Paris 1893.

Sayn: Description des ammonites du Barrémien du Djebel-ouach près Constantin.
Lyon 1890.

Schloenbach: Ueber Brachiopoden der norddeutschen Cenomanbildungen. Benecke's geognostisch-paläontologische Beiträge. I Bd. III. Heft.
München 1867.

Schlüter: Kreide-Bivalven. Zur Gattung Inoceramus. Bd. XXIV p. 251.
Cassel 1877.

Seunes: Cretacé supérieur des Pyrénées occidentales und Echinides crétacés des Pyrénées occidentales. Bulletin de la Société géologique de France. t. XVI. III série. p. 779 u. 791.
Paris 1888.

Seunes: Contribution à l'étude des céphalopodes du crétacé supérieur de France. Mémoires de la Société géologique de France. N = 2.
Paris 1890

Simonović: Ein Bericht über die geologischen Untersuchungen im Gebiete von Suchum im Jahre 1876. Materialien zur Geologie des Kaukasus.
Tiflis 1877 (russisch).

Simonović: Geologische Untersuchungen im Thale des Ingur Flusses im Jahre 1877. l. cit.
Tiflis 1877 (russisch).

Simonović: Geologische Untersuchungen auf dem nordöstlichen Abhange des Trialethi im Jahre 1877. l. cit.
Tiflis 1878 (russisch).

Simonović: Les environs de Koutaïs et la vallée de la rivière Rion entre Koutaïs et l'arête Mamisson.

Simonović: De Souram à Koutaïs par le chemin de fer transcaucasien. Guide des excursions du VII Congrès géologique international en St. Pétersbourg 1897.

Simonović et Sorokin: La vallée de la rivière Tchkhéréméla. Materialien zur Geologie des Kaukasus. 1885—86 (russisch).

Simonović, Sorokin und Bačević, siehe Bačević.

Sjögren: Uebersicht der Geologie Daghestans und des Terek Gebietes. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Bd. 39.
Wien 1889.

Sorokin: Ein Bericht über die geologischen Untersuchungen im Gebiete von Suchum im Jahre 1876.
Tiflis 1877. (russisch).

Sorokin, Simonović und Bačević, siehe bei Bačević.

Sorokin und Simonović, siehe bei Simonović.

Sowerby: Mineral Chonchiology of Great Brittain 1812—29.

Stoliczka F.: The fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of the southern India. Palaeontologia indica. III.
Calcutta 1865.

Stoliczka F.: Cretaceous fauna of southern India. Vol. III. The Pelecypoda. Mem geological survey of east India 1871.

Stoliczka F.: The fossil Brachiopoda of the cretaceous Rocks of the southern India. Palaeontologia indica. IV.
Calcutta 1872.

Stolley Ernst: Die Kreide Schleswig-Holsteins. Mittheilungen aus dem mineralogischen Institute der Universität Kiel.
Kiel und Leipzig 1892.

Tietze E.: Geologische und palaeontologische Mittheilungen aus dem südlichen Theile des Banater Gebirgsstocke Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt. Bd. XXII. p. 35.
Wien 1872.

Uhlig: Die Cephalopoden der Wernsdorfer Schichten. Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. 46.
Wien 1883.

Uhlig und Neumayr, siehe Neumayr.

TAFEL II (I).

Austinocrinus, Ananchites, Coraster, Inflataster, Stegaster, Prenaster, Rynchonella.

TAFEL II (I).

Fig. 1. **Austinocrinus Erckerti Dames.**
Fundort: Ters-okhan. — Senon. . pag. 57.

Fig. 2 *a—b*. **Austinocrinus Erckerti Dames.**
Fundort: Ters-okhan. — Senon . . pag. 57.

Fig. 3 *a—b*. **Austinocrinus radiatus** n. sp.
Fundort: Argun Thal. — Senon. . pag. 58.

Fig. 4 *a—e*. **Ananchytes depressa Eichw.**
Fundort: Schamkal-dagh. — Senon. pag. 59.

Fig. 5 *a—e*. **Coraster Vilanovae Cotteau.**
Fundort: Schamkal-dagh. — Senon. pag. 61.

Fig. 6 *a—e*. **Inflataster Abichi** nov. g. nov. sp.
Fundort: Schamkal-dagh. . . . . pag. 63.

Fig. 7 *a—d*. **Stegaster caucasicus L. Dru** sp.
Fundort: Bjelokutsch. — Senon . pag. 63.

Fig. 8 *a—c*. **Stegaster caucasicus L. Dru** sp.
Fundort: Bjelokutsch. — Senon. . pag. 63.

Fig. 9 *a—e*. **Prenaster (?) carinatus** n. sp.
Fundort: Schamkal-dagh. — Senon. pag. 65.

Fig. 10 *a—d*. **Rhynchonella rionensis** n. sp.
Fundort: Ecki Gebirge. — Senon. . pag. 68.

Fig. 11. **Rhynchonella rionensis** n. sp.
Fundort: Ecki Gebirge. — Senon. . pag. 68.

Fig. 12 *a—b*. **Rhynchonella rionensis** n. sp.
Fundort: Ecki Gebirge. — Senon. pag. 68.

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL III (II).

Terebratula, Rhynchonella, Aucella, Trigonia.

TAFEL III (II).

Fig. 1 *a—d.* **Terebratula Dzirulensis** n. sp.
Fundort: Dziroula Thal. — Gault. pag. 70.

Fig. 2 *a—c.* **Terebratula Dzirulensis** n. sp.
Fundort: Dziroula Thal. — Gault. pag. 70.

Fig. 3 *a—d.* **Rhynchonella Deluci Pictet.**
Fundort: Akuscha Thal — Gault. pag. 67.

Fig. 4 *a—d.* **Rhynchonella Deluci Pictet.**
Fundort: Akuscha Thal. — Gault. pag. 67.

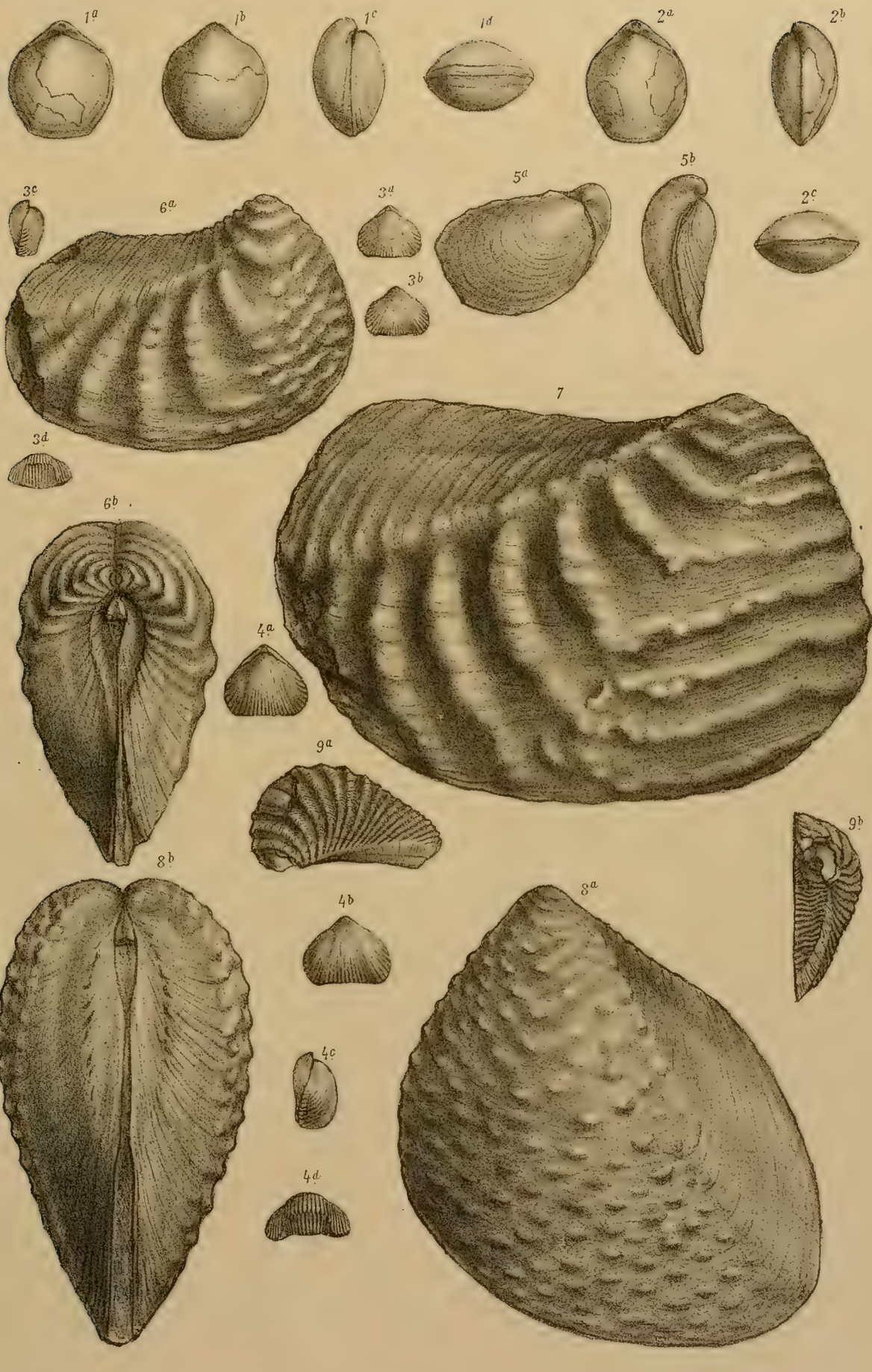
Fig. 5 *a—b.* **Aucella caucasica Abich.**
Fundort: Akuscha Thal. — Gault. pag. 78.

Fig. 6 *a—b.* **Trigonia Abichi** n. sp.
Fundort: Akuscha. — Gault. . . . pag. 81.

Fig. 7. **Trigonia Abichi** n. sp.
Fundort: Kaschkarda. — Gault. . pag. 81.

Fig. 8 *a—b.* **Trigonia caucasica Bayern.**
Fundort: Gundelen Thal. — Gault. pag. 82.

Fig. 9 *a—b.* **Trigonia Akuschaensis** n. sp.
Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 84.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL IV (III).

Astarte, Ptychomya, Thetis, Pleurotomaria.

TAFEL IV (III).

Fig. 1 *a—b.* **Astarte trapezoidea** n. sp.
Fundort: Hadjimachu. — Aptien. . pag. 85.

Fig. 2 *a—b.* **Ptychomya elongata** n. sp.
Fundort: Gunib (?). — Neocom. . . pag. 86.

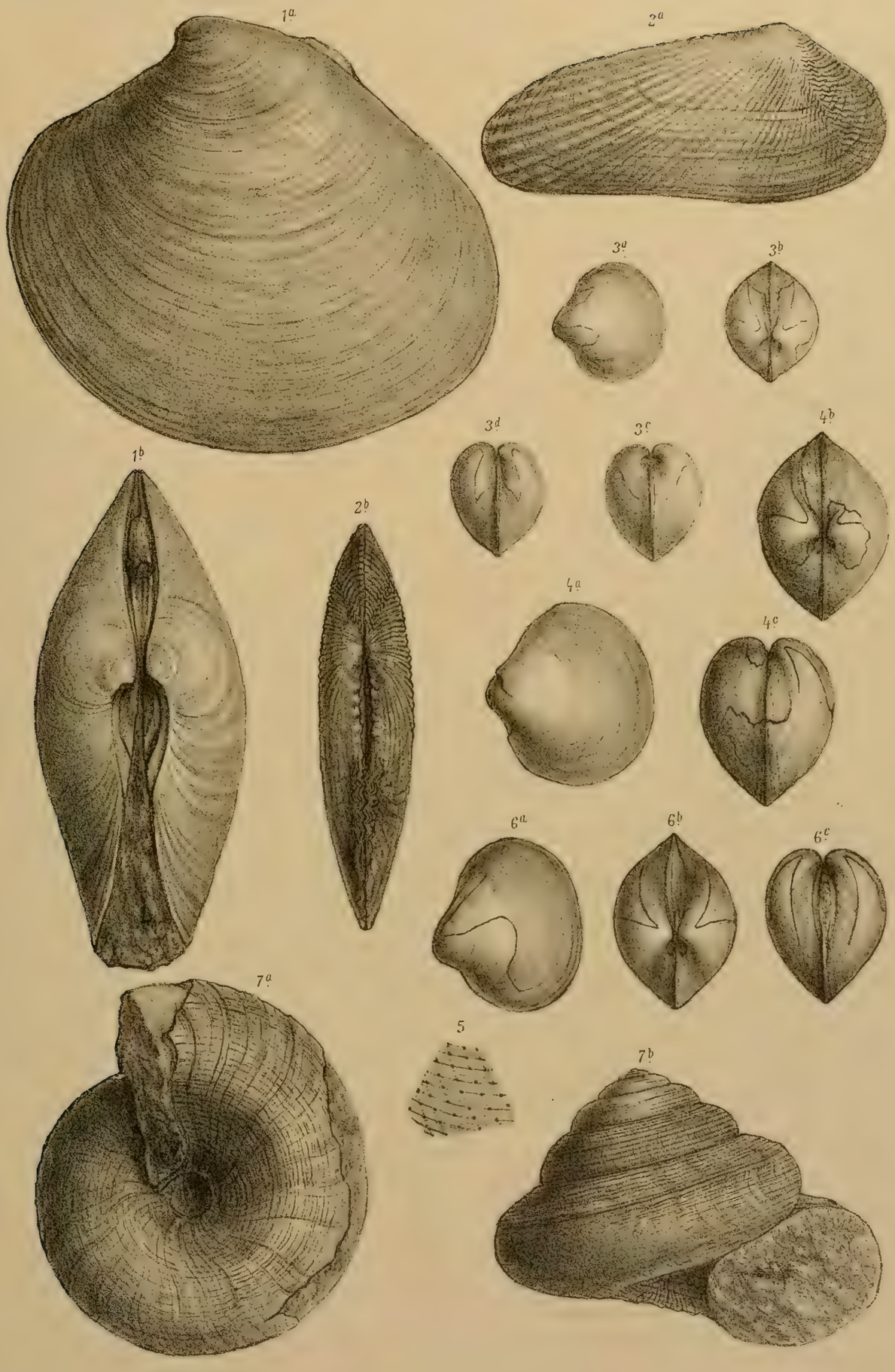
Fig. 3 *a—d.* **Thetis minor Sow.**
Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 88.

Fig. 4 *a—c.* **Thetis major Sow.**
Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 89.

Fig. 5 **Thetis major Sow.**
Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 89.

Fig. 6 *a—c.* **Thetis caucasica Eichw.**
Fundort: Ajmak. — Gault. . . . . pag. 90.

Fig. 7 *a—b.* **Pleurotomaria Daghestanica** n. sp.
Fundort: Kries. — Neocom. . . . . pag. 91.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL V (IV).

Phylloceras.

TAFEL V (IV).

Fig. 1 *a—c.* **Phylloceras Velledae Mich.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . pag. 95.

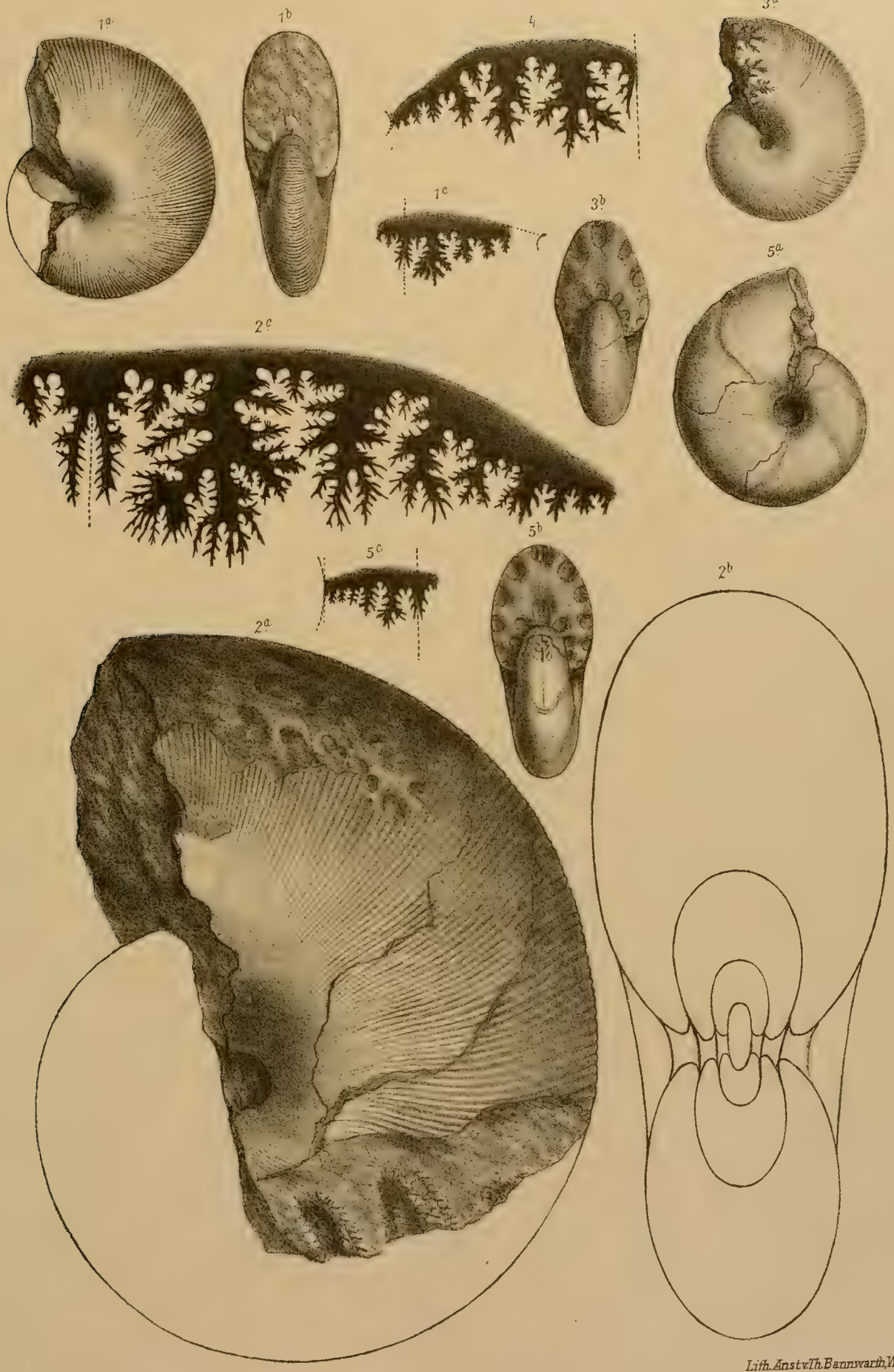
Fig. 2 *a—c.* **Phylloceras ex. aff. Velledae Mich.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht (Querschnitt), *c* Lobenlinie. — Fundort: Aschilta. — Aptien. — Coll. Sjögren; Museum in Upsala . . . . . pag. 96.

Fig. 3 *a—b.* **Phylloceras subalpinum d'Orb.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht . . . . . pag. 96.

Fig. 4. **Phylloceras subalpinum d'Orb.**
Lobenlinie eines etwas grösseren Exemplares. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 96.

Fig. 5 *a—c.* **Phylloceras Guettardi Rasp.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. . . . pag. 97.

D. Anthula: Kreide des Kaukasus. (Taf. IV.)



Lith. Anst v. Th. Bannwarth, Wien.

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL VI (V).

Lytoceras.

TAFEL VI (V).

Fig. 1 *a—b*. **Lytoceras belliseptatum n. sp.**
a Seitenansicht, *b* Lobenlinie. — Fundort: Hodschalmaki (Coll. Sjögren, Museum in Upsala). – Aptien . . . . . pag. 97.

Fig. 2 *a—c*. **Lytoceras crebrisulcatum Uhlig.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Radscha. — Barrémien . . . pag. 98.

1a

1b

2a

2c

2b

A. Swoboda n.d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII. 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien

TAFEL VII (VI).

Lytoceras.

TAFEL VII (VI).

Fig. 1 **Lytoceras beliseptatum** n. sp.
Querschnitt. — Fundort: Hodschalmaki. — Aptien (Coll. Sjögren, Museum in Upsala) . . . pag. 97.

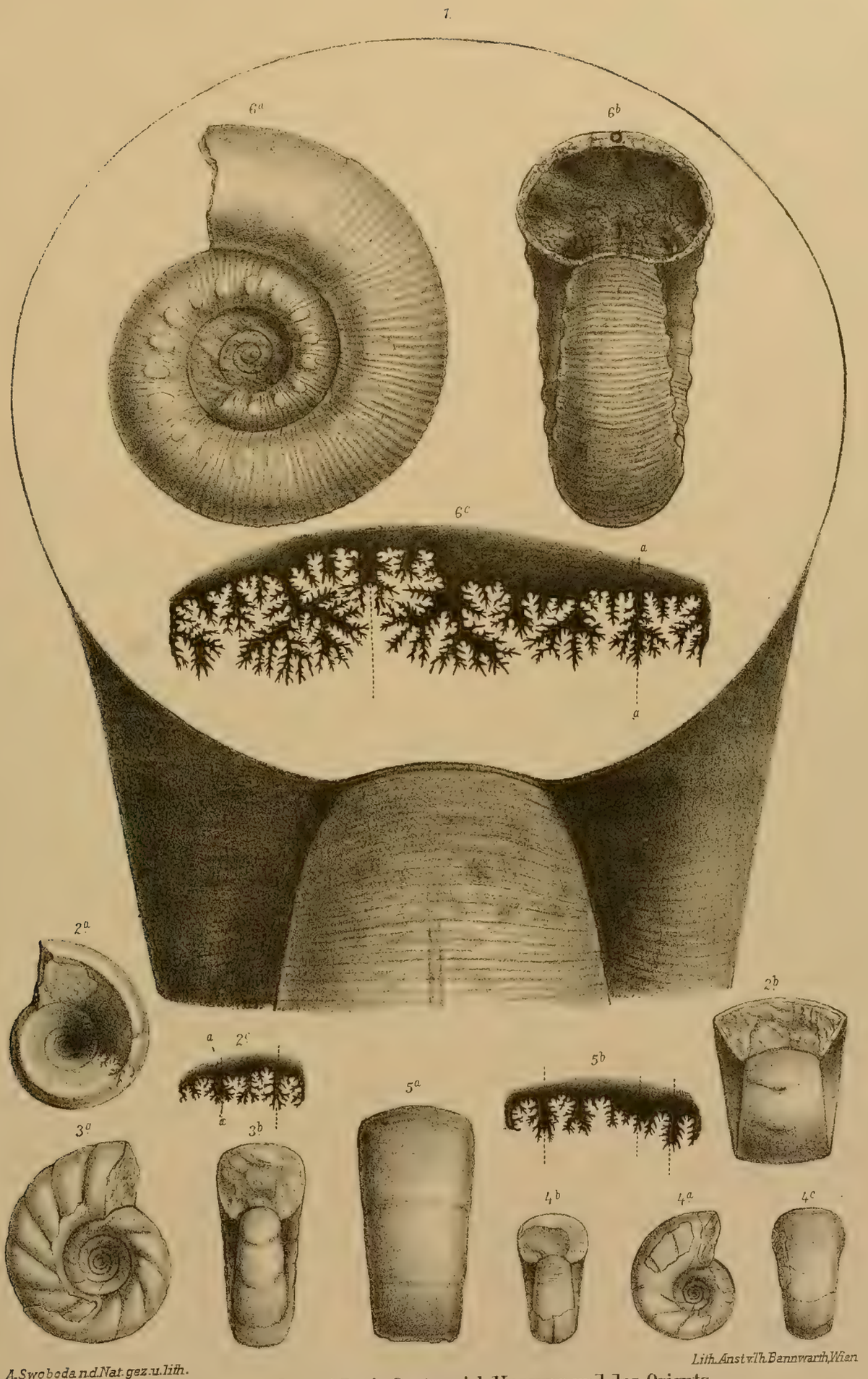
Fig. 2 *a—c*. **Lytoceras latericarinatum** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 101.

Fig. 3 *a—b*. **Lytoceras (Tetragonites) Duvalianum d'Orb.**
a Seiten-, *b* Vorderansicht. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 99.

Fig. 4 *a—c*. **Lytoceras (Tetragonites) heterosulcatum** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorder-, *c* Rückansicht. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 99.

Fig. 5 *a—b*. **Lytoceras (Tetragonites) heterosulcatum** n. sp.
a Rückansicht, *b* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 99.

Fig. 6 *a—c*. **Lytoceras (Cicatrites) Abichi** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie, *a—a'* Antisiphonallobus. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 100.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL VIII (VII).

Ptychoceras, Desmoceras, Parahoplites.

TAFEL VIII (VII).

Fig. 1 *a—c.* **Ptychoceras** sp. ind. aff. **Puzosianum** d'Orb.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Rückansicht. – Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 103.

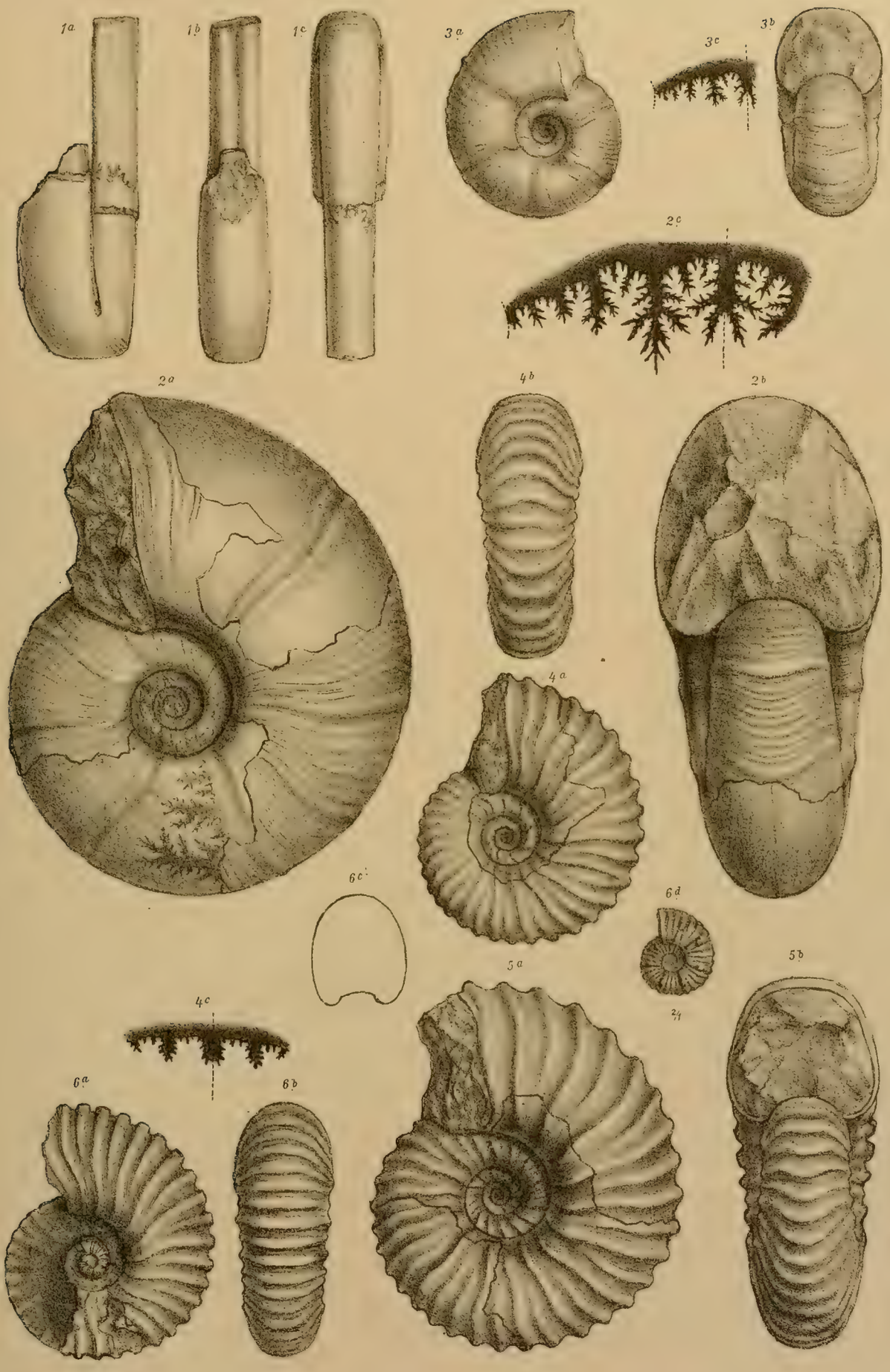
Fig. 2 *a—c.* **Desmoceras falcistriatum** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 103.

Fig. 3 *a—c* **Desmoceras akuschaense** n sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 104.

Fig. 4 *a—c.* **Parahoplites Melchioris** n. sp.
a Seiten-, *b* Rückansicht, *c* Lobenlinie . . . . . pag. 112.

Fig. 5 *a—b.* **Parahoplites Melchioris** n. sp
a Seiten-, *b* Vorderansicht. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 112.

Fig. 6 *a—d.* **Parahoplites Treffryanus** Karsten.
a Seiten-, *b* Rückansicht, *c* Querschnitt des letzten Umganges, *d* vergrösserte innere Umgänge. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 115.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL IX (VIII).

Pachydiscus, Parahoplites.

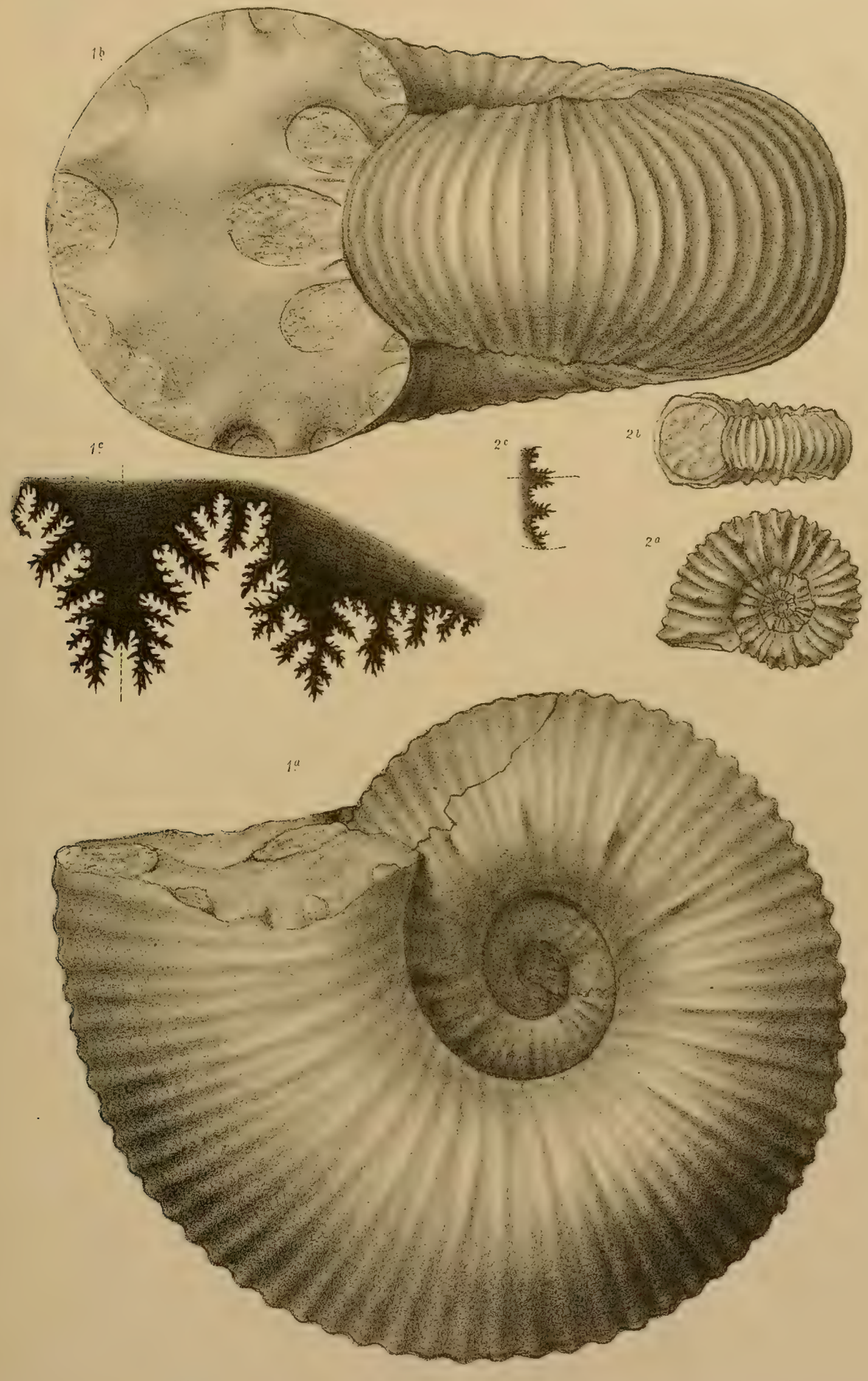
TAFEL IX (VIII).

Fig. 1 *a—b*. **Pachydiscus (?) Waageni** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht . . . . . pag. 106.

Fig. 1 *c*. **Pachydiscus (?) Waageni** n. sp.
Lobenlinie eines anderen Exemplares. — Fundort: Aschilta. — Aptien (Coll. Sjögren, Museum in Upsala) . . . . . pag. 106.

Fig. 2 *a—b*. **Parahoplites Abichi** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht . . . . . pag. 118.

Fig. 2 *c*. **Parahoplites Abichi** n. sp.
Lobenlinie eines anderen Exemplares. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . pag. 118.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL X (IX).

Parahoplites.

TAFEL X (IX).

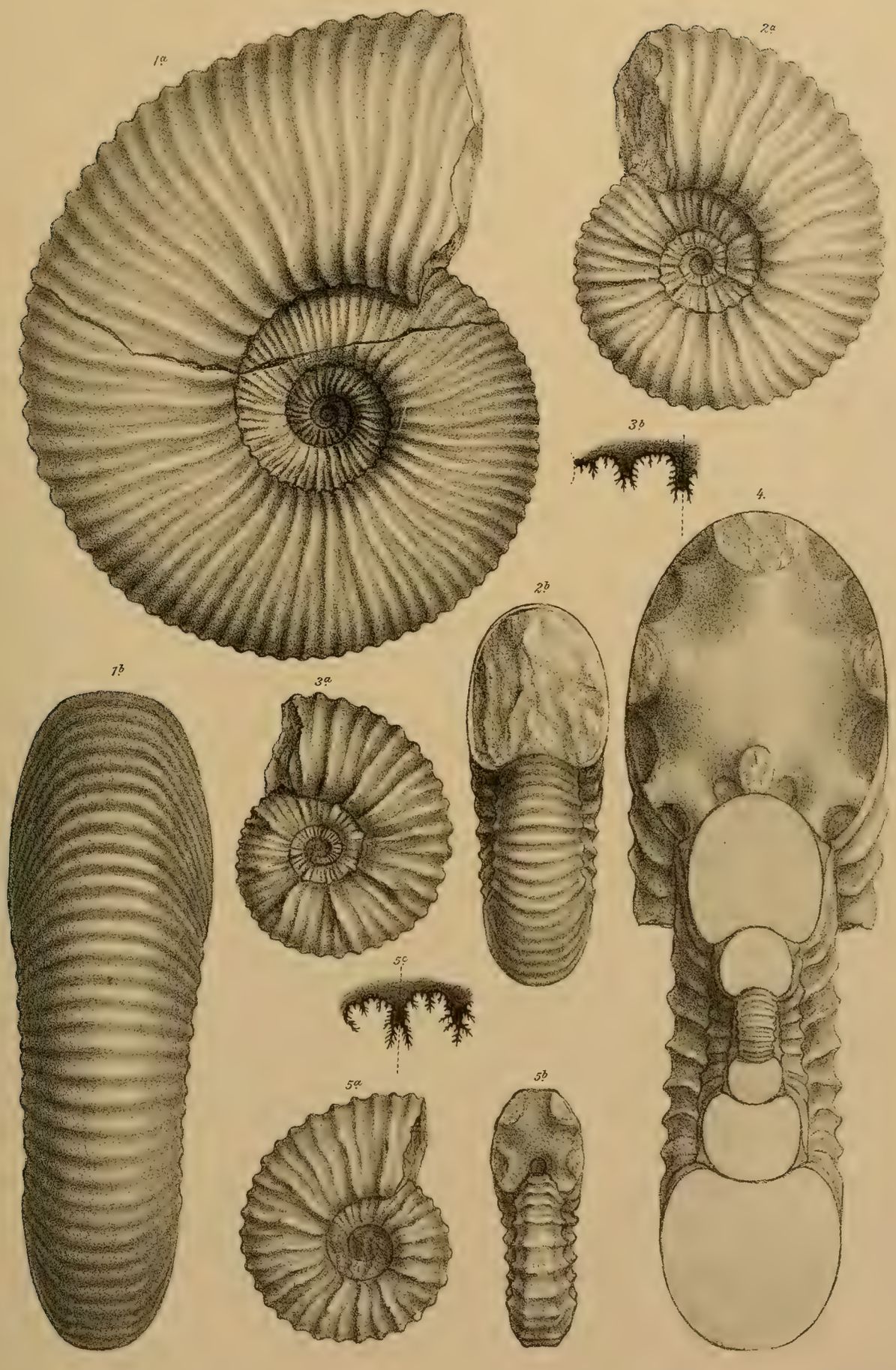
Fig. 1 *a*—*b*. **Parahoplites Uhligi** n. sp.
a Seiten-, *b* Rückansicht. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 114.

Fig. 2 *a*—*b*. **Parahoplites aschiltaensis** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht. — Fundort: Aschilta. — Aptien, (Coll. Sjögren Museum in Upsala) . . . . . pag. 117.

Fig. 3 *a*—*b*. **Parahoplites aschiltaensis** n. sp.
a Seiten-, *b* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 117.

Fig. 4. **Parahoplites aschiltaensis** n. sp.
Querschnitt der inneren Umgänge eines erwachsenen Exemplares. — Fundort: Aschilta. — Aptien (Coll. Sjögren, Museum in Upsala). . . . . pag. 117.

Fig. 5 *a*—*c*. **Parahoplites multispinatus** n. sp.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 119.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XI (X).

Parahoplites.

TAFEL XI (X).

Fig. 1. **Parahoplites aschiltaensis** n. sp.
Seitenansicht. — Fundort: Aschilta. — Aptien (Coll. Sjögren, Museum in Upsala). pag. 117.

Fig. 2. **Parahoplites Sjögreni** n. sp.
Seitenansicht . . . . . pag. 116.

Fig. 3 *a—c*. **Parahoplites Sjögreni** n. sp.
a Seitenansicht eines inneren Umganges, *b* Querschnitt, *c* Lobenlinie. — Fundort: Hodschalmaki. — Aptien (Coll. Sjögren, Museum in Upsala) . . . . . pag. 116.

A. Swoboda n.d.Nat. gez. u. lith.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XII (XI).

Crioceras.

TAFEL XII (XI).

Fig. 1. **Crioceras Abichi** Bač. Sim. sp.
Fundort: unbekannt. — Unteres Aptien . . . . . pag. 124.

Fig. 2 *a—c*. **Crioceras Orbignyi** Math.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Unteres Aptien . . . . . pag. 125.

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XIII (XII).

Crioceras. Parahoplites.

TAFEL XIII (XII).

Fig. 1. **Crioceras Waageni** n. sp.
Seitenansicht. Fundort: Akuscha Thal. (?) . . . . . pag. 126.

Fig. 2 *a—c*. **Parahoplites Bigoureti** Seunes.
a Seiten-, *b* Vorderansicht, *c* Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien. pag. 117.

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien

TAFEL XIV (XIII).

Crioceras, Acanthoceras.

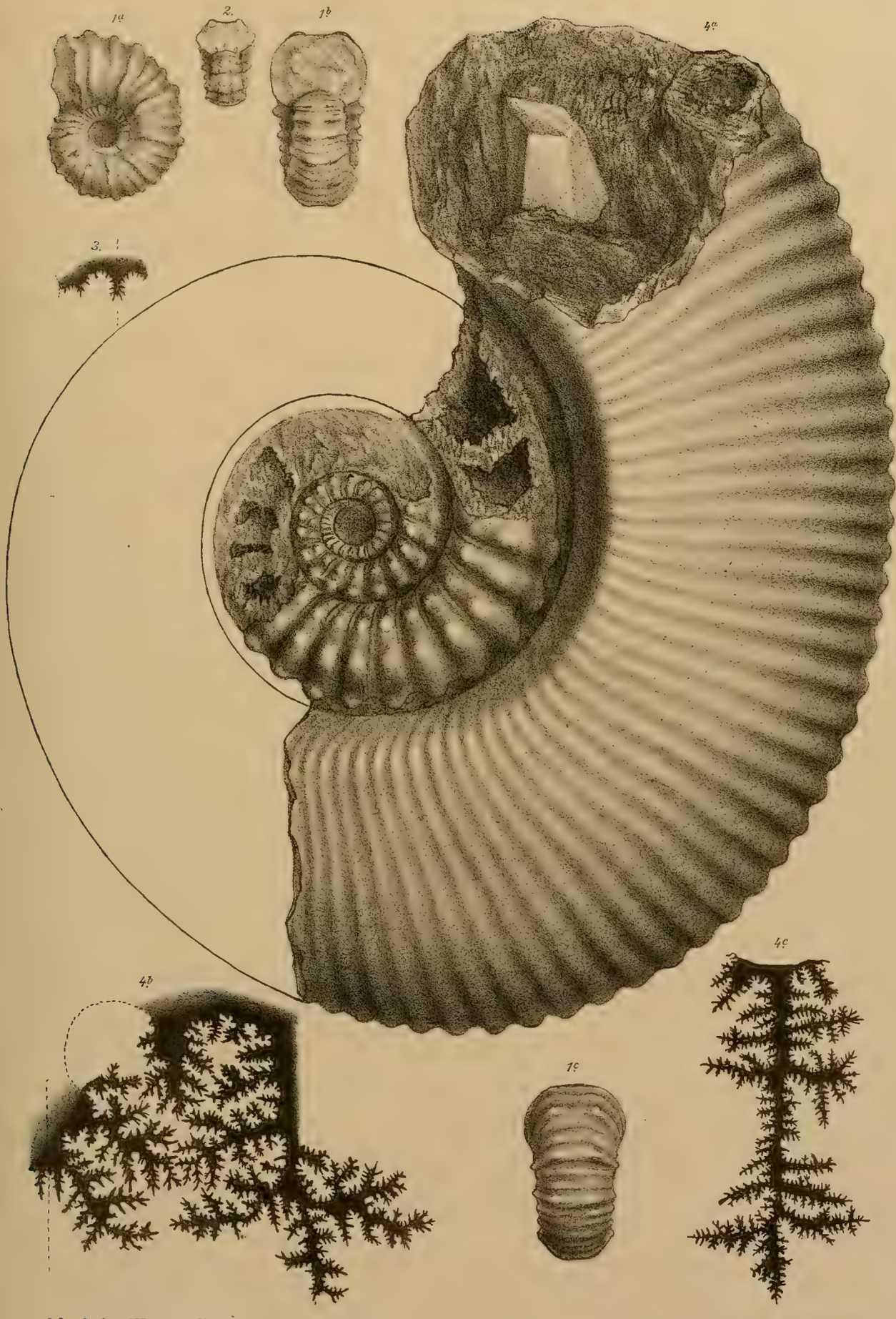
TAFEL XIV (XIII).

Fig. 1 *a—c*. **Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini** d'Orb. var. **caucasica** Anth.
a Seiten-, *b* Vorder-, *c* Rückansicht . . . . . pag. 122.

Fig. 2. **Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini** d'Orb. var. **caucasica** Anth.
Vorderansicht . . . . . pag. 122.

Fig. 3. **Acanthoceras (Douvilléiceras) Martini** d'Orb. var. **caucasica** Anth.
Lobenlinie. — Fundort: Akuscha Thal. — Aptien . . . . . pag. 122.

Fig. 4 *a—c*. **Crioceras ramososeptatum** n. sp.
a Seitenansicht, *b* Externlobus und -Sattel, *c* Internlobus. — Fundort: Aschilta — Unteres Aptien. (Coll. Sjögren, Museum in Upsala) . . . . . pag. 127.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

INHALT.

Seite

Neue Forschungen in den kaukasischen Ländern. I. Abtheilung.

Dim. J. Anthula: Ueber die Kreidefossilien des Kaukasus mit einem allgemeinen Ueberblick über die Entwicklung der Sedimentärbildungen des Kaukasus . . . . . 103—159

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

MAY 7 1900

7744

BEITRÄGE

ZUR

PALÄONTOLOGIE UND GEOLOGIE

ÖSTERREICH-UNGARNS UND DES ORIENTS

BEGRÜNDET VON

DR. E. v. MOJSISOVICS UND PROF. DR. M. NEUMAYR.

MITTHEILUNGEN

DES

PALÄONTOLOGISCHEN INSTITUTES DER UNIVERSITÄT WIEN

HERAUSGEGEBEN

MIT UNTERSTÜTZUNG DES HOHEN K. K. MINISTERIUMS FÜR CULTUS UND UNTERRICHT

VON

PROF. DR. W. WAAGEN

UNTER MITWIRKUNG VON

DR. G. von ARTHABER,

PRIVATDOC. DER PALÄONTOLOGIE.

BAND XII. — HEFT IV. — MIT TAFEL (XV—XXII)

23 TEXTILLUSTRATIONEN UND 3 KARTENSKIZZEN.

WIEN UND LEIPZIG.

WILHELM BRAUMÜLLER

K. U. K. HOF- UND UNIVERSITÄTS-BUCHHÄNDLER.

1900.

MAY 7 1900

II. ABTHEILUNG.

ÜBER DAS PALÄOZOICUM IN HOCHARMENIEN UND PERSIEN.

Mit einem Anhang über die Kreide von Sirab in Persien

von

F. Frech und **G. v. Arthaber.**

EINLEITUNG.

Unter den wichtigen Entdeckungen, welche die Erdgeschichte den kaukasischen Forschungen *Hermann Abich's* verdankt, hat kaum eine grössere Aufmerksamkeit erregt als die Auffindung der »Bergkalkfauna bei Djulfa in der Araxes-Enge«. Die im Titel dieses Werkes ausgesprochene Deutung als älteres Carbon wurde schon im Nachtrag von dem vorsichtig abwägenden Forscher verworfen und die eigenartige, aus Brachiopoden von paläozoischem und Ceratitiden von triadischem Habitus bestehende Thierwelt dem jüngeren Paläozoicum zugewiesen. Noch einen Schritt weiter ging *v. Mojsisovics,* der die nach den Angaben des Reisenden am Araxes gefundenen »Werfener« Versteinerungen als aus dem unmittelbaren Hangenden der Djulfa-Schichten stammend ansah und die letzteren demgemäss als oberste Grenzzone des Paläozoicum auffasste. Auch der triadische Charakter der Ammoneen schien hierfür zu sprechen, während allerdings Brachiopoden und Korallen auf die ältere marine Dyas, wenn nicht gar auf das Obercarbon hinwiesen.

Die Widersprüche, welche hiernach bestehen blieben, sind auch durch die neueren Entdeckungen in der Salzkette und im Himalaya nicht aufgelöst worden. Unsere Bereisung der schwer zugänglichen, im wildesten Theile des persisch-russischen Grenzgebietes belegenen Fundstelle, sowie die paläontologische Untersuchung des gesammelten Materiales führte zu übereinstimmenden Ergebnissen über das geologische Alter der Djulfa-Schichten.[1])

Zwischen Eriwan und der Araxes-Enge glückte uns die Entdeckung des ersten Vorkommens der Calceola-Stufe in Asien; weitere neue Beobachtungen betrafen den Uebergang von Devon in das Untercarbon (mit Spirifer tornacensis) sowie die ältere tektonische Geschichte des armenischen Hochlandes.

Dem ungewöhnlich liebenswürdigen Entgegenkommen hochgestellter Persönlichkeiten und russischer Behörden verdankte unsere kleine Expedition die Möglichkeit, in kurzer Zeit viel zu sammeln und zu beobachten.

Wir dürfen in erster Linie *Seine kaiserliche Hoheit den Grossfürsten Nicolai Michailowitsch* nennen, dessen reges naturwissenschaftliches Interesse seit jeher den Forschungen der Kaukasusländer zugewandt ist.

[1]) Die Namen der Verfasser sind in den Ueberschriften und in der Inhaltsangabe vermerkt. Ausser den Genannten machten Frau Vera Frech und Herr Dr. J. Wysogórski die Reise mit, welche sowohl bei den Aufsammlungen wie bei den geologischen Aufnahmen in erfolgreicher Weise mitgewirkt haben.

Besondere Förderung verdanken wir ferner dem Altmeister wissenschaftlicher Untersuchungen in Transkaukasien, Herrn wirkl. Staatsrath *Dr. Gustav Radde* in Tiflis, der uns durch seine anschaulichen Schilderungen der Araxes-Enge in das Unternehmen einführte und die einzigen 1897 zugänglichen Sammlungen aus den Djulfa-Schichten in dem von ihm geschaffenen kaukasischen Museum aufbewahrt.

Dem Gouverneur von Eriwan, Herrn Grafen *Tiesenhausen*, verdanken wir den für jeden Reisenden unerlässlichen Geleitbrief an die Kreischefs (natschalniks), dem Rittmeister der Grenztruppen, Herrn *Feodorow* in Nachitschewan, schulden wir besonderen Dank für sachkundige wissenschaftliche Führung in der Araxes-Enge und gastfreie Aufnahme in den unter seinem Befehl stehenden Grenzforts.

I.

VON ERIWAN NACH DJULFA

von

Vera Frech.

1. Das mittlere Araxes-Thal.

Wir trennten uns am 28. September 1897 von der Ararat-Excursion des internationalen Petersburger Congresses, welche einer Einladung des armenischen Katholikos folgend, den Hochsitz des Patriarchats in Etchmiadzin besuchen wollte, um mit aller Energie die Vorbereitungen für unseren Ausflug nach Djulfa zu betreiben. Leider war es uns nicht möglich, die nöthigen Pferde in einem Tage zu erlangen, so dass uns erst der sonnige Morgen des 29. September reisefertig sah. In bequemem Wagen, unter Bedeckung von vier Tschaparen, verliessen wir das schlafende Eriwan, den Ararat vor Augen, der, alles Reise- und Forscherglück verheissend, im schimmernden Schneekleide seine prachtvolle Contour in den wolkenlosen Himmel zeichnete. Deutlich unterschied man den nach Nordwesten abstürzenden riesigen Einschnitt von Achuri, der unten zu einem gewaltigen, flachen, von einzelnen Rissen durchfurchten Erosionskegel ausläuft.[1])

Wir fuhren im Alluvium des Eriwan-Thales zuerst an den alten Lössmauern der persischen Festung Eriwan vorbei und sahen kurz darauf vor der ersten Station Agam Salu die ersten Baumwollpflanzungen, die prachtvoll gedeihen, dank der intensiven Bewässerung und der natürlichen Fruchtbarkeit der Lösslandschaft, in der wir jetzt bis Kiwrag bleiben. Agam Salu ist das erste einer Kette von armenischen Dörfern, durch die unsere Strasse führt und die alle den gleichen Typus haben: die Häuser sind ein- oder zweistöckig, aus ungebranntem Lehm aufgeführt, die bald engen, bald weiteren Hofräume sämmtlich durch hohe Lehmmauern eingefasst. Zwischen den dichtbevölkerten Dörfern dehnt sich die weite fruchtbare Ebene des Araxes aus, einem Garten gleich, mit Reis, Weizen und Baumwollfeldern, den üppigsten Wein- und Melonenpflanzungen bedeckt. In langer Reihe ziehen Kameel- und Eselkarawanen die Strasse entlang, die richtige orientalische Staffage dieser Landschaft, die der »Massis«[2]) überall beherrscht, der in plastischer Deutlichkeit des schönen Herbsttages vor uns emporsteigt. Die ferneren Berge liegen im sonnendurchleuchteten Staub schwer zu erkennen am Horizont. Das interessante Dorfleben nimmt den Reisenden gefangen; durch drei Werst fuhren wir unausgesetzt zwischen Gebäuden dahin; wie in deutschen Dörfern reiht sich Hof an Hof längs der Hauptstrasse. Kurz darauf, beim Dorf Dawalu erreichten wir das erste anstehende Gestein, eine Insel im Lössmeer der Araxes-Ebene. Wir erstiegen den ansehnlichen, steil aufstrebenden Hügel, und nach einigem Suchen gelang es, erst undeutliche, später besser erhaltene oberdevonische Versteinerungen zu finden; röthliche Kalke mit mergeligen Zwischenlagen enthalten die wohlbekannten Arten des Oberdevon.

Von der Spitze dieses Hügels entzückte uns aufs Neue der Blick auf die schneebedeckten Flanken des Massis. Von seinem Sattel, dem Eingangsthor für zahlreiche Kurdenschwärme, verläuft direct auf

[1]) Frech, Ueber Muren. Zeitschr. d. d. u. öst. A.-V. 1898, p. 23. Nebenbei sei bemerkt, dass die Untersuchung der Eismure von Achuri, welche Hermann Abich im Auftrage der russischen Regierung (1846) ausführte, die erste Anregung zu seinen bahnbrechenden Forschungen in den kaukasischen Ländern.

[2]) Armenischer Name für Ararat.

unseren Standpunkt zu die persische Grenze in scharf nordöstlicher Richtung. Wir würden die gefährliche Nähe der Grenze auch ohne die Karte an der Verstärkung unserer Escorte gemerkt haben, die mit aufmerksamen Blicken meine Begleiter und mich bewachten, als wir wenige Kilometer weiter das erste Kurdenzelt betraten. Die Karduchen Xenophons haben ebenso gelebt wie diese ihre Nachkommen im heutigen Armenien. Noch immer ziehen diese Nomaden als Hirten und Räuber von einem Weideplatz zum anderen; sind doch ihre geschmackvollen Zelte so leicht abgerissen wie aufgebaut. Auf quadratischer Grundform erheben sich die aus Kelims gebildeten, sehr niedrigen Zeltwände, auf denen ein ziemlich hohes Dach ruht, welches oben in eine Spitze ausläuft. Den inneren Raum theilen Teppiche und wollene Schnüre in kleinere Abtheilungen; zahlreiche Mitglieder derselben Familie hausen unter einem Dache.

Der Gast ist dem Kurden heilig, solange er sich innerhalb der Zeltwände befindet; feierlich werden ihm vom Familienoberhaupt beim Eintritt die Waffen überreicht, was freilich nicht hindert, dass der Reisende wenige Kilometer weiter von denselben Leuten angehalten und beraubt wird. Uns schützte wohl der Geleitbrief des Gouverneurs vor dergleichen unliebsamen Begegnungen; freilich erblickten auch wir noch am selben Tage zwei bewaffnete verdächtige Erscheinungen, die sich aber beim Anblick unserer Bedeckung schleunigst in die Felsen zurückzogen, welche die sogenannte »Wolfsfalle« (Daheha) bilden, ein Felsenpass, der die Strasse drei Werst hinter Sardarak einengt. — Diesem Dorfe nun reisten wir zunächst auf guter Strasse entgegen, immer entlang der Siemens'schen (sogenannten englischen) Telegraphenlinie, die uns ein anmuthiges Gefühl des Zusammenhanges mit deutscher Intelligenz und Thatkraft gab. Auf den Drähten der Leitung beobachteten wir eine Fülle nordeuropäischer Zugvögel, Staare und Schwalben in ganzen Schwärmen, daneben Mandelkrähen in buntem Gefieder, und die wandernden Züge verfolgt von zahlreichen Raubvögeln, auf die wir mit unseren Revolvern vergeblich Jagd machten. In scharfem Trabe bogen wir in die Hauptstrasse des Dorfes Sardarak ein, angestaunt von der Dorfbevölkerung. Westeuropäische Reisende sind seltene Gäste in Hocharmenien. Immerhin erhielten wir einen Imbiss in der Poststation, die als typisch für alle weiteren hier geschildert werden mag. Ein weisses, festes, ebenerdiges Haus, in dem für die Bequemlichkeit der Reisenden ein bis zwei ziemlich leere Zimmer genügen müssen. Zwei Holzpritschen und ein Tisch bilden gewöhnlich die Einrichtung; es wird erwartet, dass der Ankömmling sich eigenes Bettzeug mitbringt. Hat er das nicht, so wird ihm bereitwillig im Dorf das Nöthige geliehen, was dann freilich manchmal bunt ausfällt. In Basch-Norraschem jedoch, das wir mit Dunkelwerden erreichten, ging es an diesem Abend unserer kleinen Reisegesellschaft gut genug. Unsere zwei kahlen, steingepflasterten Zimmer bekamen durch Decken, einen Tisch und Stühle und ein paar in Flaschen gesteckte Lichter bald einen Schein von Behaglichkeit und wenn das Vorbereiten unseres Diners drei Stunden erforderte, so schadete das nicht viel; man wurde seiner Müdigkeit Herr, da man alle Hände voll zu thun hatte, um die reichen Aufsammlungen des Tages wenigstens oberflächlich zu ordnen, zu reinigen und sie ausserdem zu verpacken. Schliesslich war das Mahl, zu dem wir uns in mitternächtlicher Stunde niederliessen, keineswegs zu verachten; mit der ungewohnten, merkwürdigen Consistenz frisch geschlachteter Hühner versöhnt der bernsteinfarbige Kachetiner, und was die späte Stunde anbelangt, so kommt es Leuten, die nach Djulfa reisen, auf ein paar Stunden Schlafes mehr oder weniger nicht an.

Wenn wir am nächsten Morgen nicht allzufrüh aufbrachen, war das nicht unsere Schuld. Der Orientale beeilt sich nicht gern und eine Mahlzeit zum gegebenen Zeitpunkte fertig zu halten, ist ihm eine schier unerfüllbare Aufgabe. Schliesslich aber hatten wir unser aus Schischlik,[1]) Brot und Schafkäse bestehendes Frühstück erlangt und fuhren wieder einmal voller Erwartungen in einen sonnigen Reisetag hinein. Die Landschaft zeigt, gleich hinter Basch-Norraschem bei der Mündung des Arpatschai, die kräftigen Formen der von dem Fluss durchbrochenen Kalkketten; eine gewisse Aehnlichkeit mit der Erscheinung des Faltenjura ist auch äusserlich nicht zu verkennen, so verschieden auch die Vegetation und das Alter der Gesteine ist. Auf moderner Eisenbrücke führt die Strasse über das weite Bett des rauschenden Bergflusses, leider blieb uns erst auf der Rückreise Zeit, das Profil (s. u. p. 73) zu untersuchen, das sich später als besonders wichtig erwies. Etwa um Mittag des Tages erwartete uns eine ungewöhnlich glänzende Tschaparenbedeckung — eine Aufmerksamkeit des Kreischefs, eines Polen, der uns durch besonders elegant ausgerüstete Soldaten

[1]) Auf Eisenstäbchen geröstetes Hammelfleisch mit Tomaten.

empfangen liess, da er selbst abwesend war. Die vier Mann waren hervorragend gut beritten, lange, rothe Schabracken verdeckten fast ganz den Pferdekörper — die bis an die Zähne bewaffneten Leute waren in blendend weisse Sommeruniformen gekleidet. In Kiwrag selbst, dem besonders reinlichen und gut gehaltenen Posthaus, wurden wir beim Pferdewechsel mit Blumen und Wein zu kurzer Rast festgehalten. Unmittelbar hinterher veränderte sich mit einem Male das Landschaftsbild. Verschwunden war der bis dahin alles beherrschende Ararat; wir verliessen nach Ueberwindung einer Geländestufe die Lössebene des Araxes und fuhren auf jungtertiärer Hochfläche den in blauer Ferne aufragenden, charakteristischen, mächtigen Trachyt-Kegeln des Ilanly-Dagh und Dary-Dagh entgegen. Die Gebirge, an deren Westflanke wir in einiger Entfernung entlang reisten, in deren Mergeln die durch Abich bekannten Salzlager vorkommen, erinnern lebhaft an die Bad-lands des westlichen Amerika. Das hier gewonnene graue Steinsalz ist ein wichtiger Handelsartikel bis nach Persien hinein.

Das Ziel dieses Tages, die ansehnliche von Armeniern und Persern bewohnte Kreisstadt Nachitschewan, erreichten wir gerade, als ein prachtvoller Sonnenuntergang die Landschaft und die Kuppeln der Stadt in Feuer tauchte. Weniger noch als in Eriwan hat hier die seit den Zwanziger-Jahren bestehende russische Herrschaft den baulichen Charakter des Ortes zu beeinflussen vermocht; dagegen würde man im Bazar vergebens Werke orientalischen Kunstfleisses suchen; billige europäische Fabrikate bilden den Inhalt der Waarenlager. In einigen grösseren Läden erhält man die gewöhnlicheren Lebensbedürfnisse des Culturmenschen, von Tischtüchern bis zu Solinger Messern und Glanzwichse. Auf diese Art und Weise gelang es dem liebenswürdigen Souschef des Kreises, das kahle Clubhaus, das uns beherbergen sollte, in einer Stunde bewohnbar zu machen, während wir die Stadt durchstreiften, um ihre Sehenswürdigkeiten kennen zu lernen. Kaum noch auffindbar sind die Reste der alten persischen Stadtmauern, deren Zerstörung durch die hier häufigen Erdbeben[1]) begonnen und durch die Wirkungen des Regens[2]) vollendet wurde. Dagegen übt eine unbeschreibliche Anziehungskraft auf den Reisenden das classisch schöne Denkmal des Schah Abbas, das sich, ein mächtiger Zeuge vergangener Grösse, auf einem Hügel mitten in der Stadt erhebt. Ein achteckiger Thurm von riesigen Dimensionen, der seines fortschreitenden Verfalls wegen von Innen nicht mehr zugänglich ist, weist an den Aussenflächen reiche Verzierungen auf. Azurblaue und weisse Ziegel mit kunstvoller Glasur, deren Technik heute verloren ist, tragen Koransprüche, die zu reizvoller Ornamentirung unter einander verbunden und verwandt sind. Leider wird dieser schöne Rest alter persischer Architektur der Zeit und dem Witterungseinfluss zum Opfer fallen wie ein schönes Thor, von dem wir nur noch die Trümmer sahen. — Im Gegensatz zu der Ruhe in der Umgebung des Königsgrabes herrschte in dem übrigen persischen Quartier geräuschvolle Lustigkeit einer Hochzeit, deren Feier wir im Hause des Bräutigams einen Besuch abstatteten. Beim Scheine bunter Papierlaternen sassen die männlichen Gäste rings um den rein gefegten Vorplatz und um einen niedrigen Tisch mit Süssigkeiten, mit denen auch wir bewirthet wurden. Dazu immer die gleiche schmetternd eintönige Musik und im Hintergrund, im dämmerigen Hause, die Frauen, welche der Feier fernzubleiben hatten. Im Brauthause, das meinen Begleitern natürlich verschlossen war, ging unterdessen unter Tanz und Gesang und dem Murmeln von Segenssprüchen die Schmückung der Braut vor sich, eines schönen, etwa zwölfjährigen Kindes im rothseidenen Gewand. Ich kam mir wie in einer anderen Welt vor, als ich nach dem Verlassen des dämmerigen Frauengemachs auf europäische Weise in unserer heiteren Reisegesellschaft bei der späten Mahlzeit auf der Terrasse sass. Am selben Abend empfingen wir noch den Besuch des Commandeurs der Grenztruppen Capt. Feodorow, dessen liebenswürdiger Bereitwilligkeit und regem wissenschaftlichen Interesse wir es in erster Linie zu danken haben, wenn unser Ritt nach Djulfa von Erfolg gekrönt worden ist. In entgegenkommendster Weise bot uns Rittmeister Feodorow an, uns mit seinem Burschen zu begleiten und uns in der von ihm topographisch aufgenommenen Araxes-Enge als sehr willkommener Führer zu dienen. Der Reisende ist hier ausschliesslich auf die Gastfreundschaft der russischen Officiere angewiesen, da er unmittelbar entlang der persischen Grenze auf dem Patrouillenwege zu

[1]) Das erste Erdbeben fand am 25. Juli 1897 statt und bewirkte unter Anderem das Versiegen der Therme, die zwischen Djulfa und Nachitschewan südlich vom Wege in den rothen Sandsteinen entsprang.

[2]) Regengüsse fehlen hier zwar im grösseren Theil des Jahres vom Mai bis October, entfalten aber in der übrigen Zeit eine desto verheerendere Wirkung.

reiten hat, menschliche Ansiedlungen nicht vorhanden sind und Bivouacs wegen der bestehenden Fieber- und Räubergefahr lebensgefährlich sind. Wir gedenken daher mit besonderer Dankbarkeit des Capt. Feodorow, der mir überdies noch ein Pferd mit tadellosem Sattel zur Verfügung stellte. Am nächsten Morgen begann dann, nach den üblichen langwierigen Vorbereitungen, dem Bepacken der Pferde, den Verhandlungen mit den Treibern, der interessante Ritt in das unbekannte Engthal des Araxes, das nur wenige westeuropäische Forscher vor uns durchzogen hatten.

2. Der Araxes-Cañon.

Einmal aus der Stadt heraus, führte der Weg durch das Gewühl des durch die Thore strömenden, bunten Volkes hinein in die weite, gelbschimmernde Lössebene des mittleren Araxes-Thales. Hart am Weg fällt dem Beobachter ein von kleinen Stollen durchbohrter Hügel auf: man hat hier im Terrassenschotter des Flusses mit Erfolg nach Quellen gesucht und sie zur Bewässerung der umliegenden Gärten und Felder verwandt. Daher auch hier überall üppige Fruchtbarkeit der Baumwollfelder, deren Rohproduct übrigens erst in Łodź und Moskau verarbeitet wird. Von der Fruchtbarkeit des Bodens zeugt am besten das unglaublich rasche Wachsthum der italienischen Pappel, des einzigen Nutzholzes in diesem fast ganz von Baumwuchs entblössten Gebirgslande. In 4—6 Jahren erreicht der Baum durchschnittlich 10 *m* Höhe bei einem Durchmesser von 25—35 *cm*, Erfolge, die natürlich nach der Feuchtigkeit differiren; regelmässig ist dagegen in zehn Jahren der gesunde Wuchs erschöpft, der Stamm beginnt zu faulen und wird untauglich zu jeder Verwendung.

Wir durchritten mehrere armenische Dörfer, immer von demselben Typus — gelbe Lössmauern der Häuser und Höfe, die in engen Gassen zusammengedrängt sind, so dass die bissigen Wachthunde den Reiter eventuell von der Mauerhöhe angreifen und manchmal nur durch die blanke Waffe vertrieben werden können. Weiter ging es durch das breite Bett eines Nebenbaches des Araxes dem hochgethürmten, von stattlichen Mauern umgebenen Kloster Karmirwank zu. Auf sanft geneigtem Hang der rothen Conglomerate und Sandsteine (s. das Profil p. 178) steigt es empor und der Reisende bewundert hier zum ersten Male das prachtvolle Baumaterial, welches die rothen Sandsteine (Eocän) mit ihren satten Farbentönen abgeben. Wir hielten kurz vor dem Kloster in der Fortificationskaserne, wo wir den Soldaten die geschäftige Unruhe eines unerwarteten Besuches brachten. Jedenfalls wurden wir hier aufs Beste versorgt und gewannen ausserdem einen interessanten Einblick in das Wesen dieser russischen Grenzforts. Sie bestehen gewöhnlich aus einem (Mannschafts-)Gebäude und einem Stall, die in einem ziemlich grossen mauerumschlossenen Hof liegen und von einem hohen Holzthurm überragt werden, dessen Plattform als Observationspunkt unentbehrlich ist. Muss doch gegen die kurdischen Nachbarn und ihren blühenden Schmuggel ein fortwährender Wachtdienst unterhalten werden. Wenige Minuten unterhalb des Forts Karmirwank hart am Eingange des Araxes-Thales liegt das Profil, dessen Erforschung wir unmittelbar begannen, was aber auch nur unter scharfer militärischer Bewachung vor sich gehen konnte. Am anderen Ufer standen die uns unausgesetzt beobachtenden Bewohner eines Kurdendorfes, bereit, bei erster Gelegenheit herüberzuschwimmen. Die genaue Aufnahme nahm längere Zeit in Anspruch, als wir erwarteten; am späten Nachmittag erst begannen wir den Weiterritt über die allmälig ansteigende Sandsteinhochfläche, durch die sich der Araxes seinen Weg gebahnt hat. Man ist gezwungen, hier einen Umweg zu machen, da es zwischen Karmirwank und Negram unmöglich ist, am Fluss entlang zu reisen, weil die Felsen auf beiden Ufern hart an sein Bett herantreten. So erreichten wir erst am sinkenden Abend das Fort Negram, das für diese Nacht unser Quartier sein sollte. Es liegt mitten in der Araxes-Enge; der zuführende Weg ist einer der schmalen Saumsteige, die die Patrouillen durchreiten und ist nur mit den geübten Pferden passirbar, die trotz ihrer türkischen Eisen wie die Ziegen klettern und deren Geschicklichkeit und Geduld oft zu bewundern ist. Mühselig, in Menschen- oder Pferdelasten, wird alles zum Leben Nöthige in diese Einöde gebracht; Brennholz ist schwer zu beschaffen und wird durch Schilf ersetzt, das in den Sümpfen am Flussufer wächst und, in grossen Massen in den Ofen gesteckt, ein rasches und helles Feuer gibt; diese Sümpfe, die dies einzige Brennmaterial liefern, sind jedoch in Folge ihrer Fieberausdünstungen lebensgefährlich für die Wenigen, die gezwungen sind, ihre Tage hier zu verbringen. Das Fort Negram ist fast nie fieberfrei; auch uns riet der Capt. Feodorow, einem etwaigen Anfall

durch eine Dosis Chinin vorzubeugen; er selbst stand einem soeben schwer erkrankten jungen Rekruten in wahrhaft väterlicher Weise bei, indem er ihm nicht nur Chinin, sondern auch den Inhalt seiner eigenen Cognacflasche einflösste. — Auch abgesehen von den fieberbringenden Sümpfen ist das continentale Klima der Araxes-Enge alles eher als günstig. Feodorow, der auch die meteorologische Station in Nachitschewan versorgt, gab uns als äusserste Maxima $+50^0$ Réaumur im Sommer und -30^0 im Winter an. Die Soldaten vertrieben sich in dieser Einöde die Zeit durch ihre Menagerie; wir sahen eine kleine Rasse unseres Wildschweines vollständig zahm auf Fort Negram; das persische Wildschaf, das am Araxes auch vorkommt, eignet sich augenscheinlich weniger zur Domestication. Auf den Mann dressirte Wolfshunde bilden eine unentbehrliche Ergänzung des Wachtdienstes; die Thiere sind so scharf, dass der Reisende sich am Abend ausserhalb des Forts ohne einen begleitenden Soldaten nicht sehen lassen darf. Der gastliche Empfang seitens der Leute war auch ohne die Möglichkeit einer directen Verständigung sehr angenehm, und als wir Abends um den dampfenden Samovar sassen, herrschte eine Behaglichkeit in diesem verlorenen Posten Hocharmeniens, die wir unseren freundlichen Wirthen nie vergessen werden. — Wir waren am nächsten Morgen besonders dankbar für das uns gewährte Nachtquartier, da die Nebelfetzen tief über die Felswände herniederhingen, als wir in den Sattel stiegen; ein feiner Regen begann, der mit wenigen Unterbrechungen den ganzen Tag anhielt. Es wäre bei Sonnenschein ein besseres Forschen gewesen. Immerhin hatte aber die düstere Grossartigkeit der menschen- und baumleeren Landschaft in dieser grauen Herbststimmung ihren ganz besonderen Reiz. Die kahlen Wände, die fast unersteiglich sich bis zur Höhe von 1000 *m* erheben, zeigen bis kurz vor Alt-Djulfa die graue Färbung des Kalkes; nur gerade bei Fort Negram bringt ein tiefschwarzes Eruptivgestein Abwechslung in die Monotonie der Farben und Formen. Die geologische Aufnahme des Profils wird durch die genaue Eintheilung der Strecke in ganze und halbe Werst wesentlich erleichtert.

Auf schmalem Pfad ritten wir mit starker Bedeckung — eine Doppelpatrouille hatte sich uns angeschlossen — vorwärts; an einer Stelle, dem Fundort der wellenkalkähnlichen obersten Dyas, verengen die Felsen den Pfad derart, dass nicht nur abgestiegen, sondern auch abgeladen werden musste. Wir kamen aber am Mittag glücklich nach Fort Daroscham, dem gegenüber sich die einzige Ansiedlung am persischen Ufer befindet, das elende Dorf gleichen Namens; der Steilabfall ist drüben nicht mehr so ungegliedert, wie wir ihn bisher beobachtet hatten. Durch die Mündung des einzigen grösseren Querthales wird die nordwest-südöstliche Längslinie (15 Werst) der Cañonwände unterbrochen; an das Flussufer treten kleinere Hügel, hinter denen sich die ferneren Berge zu grösseren Höhen als auf der russischen Seite erheben. — Die niedrigen Dünen der Flussufer werden von Dornschwanzeidechsen und Landschildkröten [Testudo iberica[1])], die Flussufer von Süsswasserkrabben (Telphusa) und schön gezeichneten, eigenthümlichen Laubfröschen belebt. Entsprechend der ausserordentlichen Spärlichkeit des Pflanzenwuchses auf den höheren Bergen sind die hier vorkommenden persischen Wildschafe äusserst selten, die oben erwähnte kleine Abart unseres Wildschweines bewohnt vereinzelt die Niederungen. Grössere Raubthiere sind auch nicht häufig; doch war wenige Tage vor unserem Besuch ein prächtiger Leopard bei Djulfa erlegt worden.

Leider setzte unmittelbar hinter Daroscham der Regen wieder ein und verliess uns auch am Hauptfundort nicht, der etwa halbwegs zwischen dem genannten und dem nächsten Fort, zehn Minuten nördlich vom Patrouillenwege auf dem Abhange eines Hügels liegt. Die Brachiopoden, Korallen und die leider sehr seltenen Ammoniten wittern frei aus dem mergeligen Kalk heraus und können in Mengen aufgelesen werden. In Folge dessen machten wir fünf Sammler in zwei Stunden eine reiche Ausbeute; die Steinsäcke hingen dicht gefüllt am Sattelknopf, und unser wissenschaftliches Gepäck würde sich wohl noch vergrössert haben, wenn nicht unser liebenswürdiger Führer auf die Gefahren der Dunkelheit hingewiesen und zum Aufbruch gemahnt hätte. Etwa eine halbe Stunde hinter dem Fundort änderte sich das Landschaftsbild mit einem Schlage: eine Thalweitung nahm uns auf, deren Wände von den Bänken eines lebhaft roth gefärbten Sandsteines gebildet wurden. Augenfällig ist die Uebereinstimmung der Landschaftsformen mit den Hügeln von Karmirwank am Eingange des Cañons. Wie mit Zauberschlag sieht sich der Reisende plötzlich aus dem wilden und culturlosen Araxes-Défilé in eine grossartige Welt untergegangenen Lebens versetzt. Die imposanten Ruinen des zerstörten

[1]) Mit höher gewölbtem Rückenpanzer als Testudo graeca.

Alt-(Stara-)Djulfa nehmen ihn auf, einer einst volkreichen Armenierstadt, die im Anfang des 17. Jahrhunderts den Eroberungszügen des Schah Abbas des Grossen zum Opfer fiel; noch heute zeugen die ausgedehnten Ueberreste von der hochentwickelten Cultur, dem blühenden Volksleben, das einst hier seine Stätte gehabt hat. Man reitet etwa eine Viertelstunde durch die Ruinen, deren grösserer Theil sich hügelauf zieht; besonderes Interesse erregen die weitausgedehnten Friedhöfe jenseits der Stadt, wo noch ungezählte Grabsteine mit reichen armenischen Sculpturen und Inschriften archäologisches Interesse haben. Die vollkommene Zerstörung der grossartigen Bewässerungsanlagen durch die barbarische Hand der Perser erklärt es, dass niemals im Laufe der Jahrhunderte sich Ansiedler in den Ruinen von Alt-Djulfa heimisch gemacht haben. Uns drängte leider die allzuknappe Zeit fort von dieser melancholischen und interessanten Stätte der Zerstörung; wollten wir doch noch vor Einbruch der Nacht das moderne Djulfa erreichen. Dazu aber hatten wir noch scharf zu reiten. Mit sinkender Dämmerung gelangten wir nach Fort Werchny-Djulfa (Ober-Djulfa), wo wir zum letzten Male uns an der Gastfreundschaft der Soldaten erquickten. Dann tappten unsere braven Pferde durch die Gassen des gleichnamigen neuarmenischen Dorfes und trugen uns durch den goldführenden Fluss[1]) Alindsche-Tschai hinauf, dahin auf der Flussterrasse des Araxes unter einem wolkenverhängten Himmel, den der Mond nur auf Augenblicke durchbrach, entgegen dem Ziel unserer Reise, der Grenzstation nach Persien, der russischen Beamtenstadt Djulfa. Sie ist eine ganz moderne Gründung, wie das obenerwähnte Armenierdorf Neu-Djulfa, dessen ursprünglich persische Bewohner im Anfang unseres Jahrhunderts zur Auswanderung nach Isfahan gezwungen wurden und dort die Vorstadt Neu-Isfahan aufbauten. Das heutige Dorf wurde seitdem erst wieder durch armenische Bauern neu besiedelt. Gastlich war unser Empfang in der Station nicht zu nennen; man hörte mehrere scharfe Schüsse und erfuhr, dass eine Schmugglerbande sich in das Posthaus geflüchtet hatte und dort festgenommen wurde. Als wir einritten, war freilich nicht mehr viel davon zu spüren, tiefes Schweigen lag auf den Häusern und sandigen Gassen, als wir vor der Poststation zum Hause des Postdirectors gingen, wo wir für diese Nacht gastlich aufgenommen wurden. Am nächsten Morgen durchleuchtete strahlender Sonnenschein Haus und Hof — wir verabschiedeten uns für den Vormittag von unseren Gastfreunden, um einen kurzen Blick in die Umgebung von Djulfa zu thun. In der sich rasch erweiternden Flussebene des Araxes liegen die Beamtenhäuser um die Zollstation, auf deren weitem Holzperron die verschiedensten, zur Ausfuhr bestimmten Waaren lagern. Im Südosten erheben sich die schneegekrönten blauen Ketten des persischen Kara-Dagh, eines stolzen, geographisch wie geologisch so gut wie unbekannten Gebirges; die nähere Umgebung wird gebildet von Bergen und Hügeln aus dem schon bekannten rothen Sandstein, der uns auch auf dem grössten Theil des Rückweges nach Nachitschewan begleitete.

Dies ist in kurzen Zügen die Schilderung der Erlebnisse unserer Expedition, die den Zweck hatte, zur Klärung der reich gegliederten geologischen Bildungsgeschichte am Araxes einen kleinen Beitrag zu liefern. Viel bleibt noch zu thun übrig; möge es künftigen Forschern vergönnt sein, unter der gleichen liebenswürdigen Beihilfe von Behörden und Officieren in derselben Richtung weiterzuarbeiten.

[1]) In seinen Alluvionen findet sich spärlich Waschgold.

II.

GEOLOGISCHE REISEBEOBACHTUNGEN

von

F. Frech.

Die kurzen Aufzeichnungen, welche während der zu Pferd oder zu Wagen ausgeführten Reise gemacht wurden, finden ihre Ergänzung durch einige vollständigere, mit grösserer Musse aufgenommene Profile. Die paläontologische Ausbeute war durchwegs reich, da an den neuen oder seit Jahrzehnten nicht mehr berührten Fundstellen immer gleichzeitig von vier oder fünf aufmerksamen Sammlern gearbeitet werden konnte.

1. Das ältere Faltengebirge am Goktscha-See und die jüngeren Eruptivmassen.

Von Akstafa führt die Fahrstrasse über die weite lössbedeckte Thalfläche der Kurá an den Rand des allmälig ansteigenden Faltengebirges, dessen aus weissen (jurassischen) Kalken bestehendes Grundgerüst vielfach durch alttertiäre Eruptivbildungen verhüllt wird. Bei Kasach am Rande der Berge sind andesitische Eruptivdecken mit schönen Säulenbildungen aufgeschlossen, während Tuffconglomerate untergeordnet auftreten. Kurz vor dem armenischen Dorf Karawan-Serai (2312′) treten weisse, mit röthlichen Mergeln wechselnde Kalke (des oberen Jura) auf, die zunächst nach NO, später nach SW fallen und zahlreiche wellige Biegungen aufweisen.

Der mesozoische Habitus des Gesteins ist augenfällig; das Vorkommen einer Aptychus-Spur (leg. *C. Schmidt*) würde vielleicht auf oberen Jura hinweisen.

Einige Werst oberhalb von Karawan-Serai beginnen wieder die Eruptivdecken, die 15 *km* oberhalb des genannten Ortes einen prachtvollen Aufschluss von gewaltigen, senkrecht stehenden Säulen von Quarztrachyt (Liparit) zeigen. Der Contact mit liegenden paläozoischen metamorphosirten Schiefern ist deutlich aufgeschlossen. Am Contact sind die Liparit-Säulen stengelig und besitzen einen Durchmesser von 5—8 *cm*. Weiter oben schliessen sich die Stengel zusammen, so dass die Säulen einen mittleren Durchmesser von 0·3 *m* erreichen.

Das hier beginnende, aus gefaltetem Eruptivgestein, Schalsteinen und Schiefern (jung) paläozoischen Alters zusammengesetzte Gebirge ist mit üppigem Laubwald bedeckt und erinnert in seinen Thaleinschnitten und wasserreichen Bächen häufig an das europäische Mittelgebirge. Erst der Anstieg zum Semionowskaja-Pass führt zu grösseren Höhen empor und eröffnet Ausblicke auf die nördlichen, aus älteren Eruptivbildungen bestehenden Berge und die jungen Vulcane im Süden.

Vom Semionowskaja-Pass aus entrollen sich dem Auge Landschaftsbilder, welche nicht nur was die absolute Höhe, sondern auch was die Gebirgsformen anbelangt, deutlich an das Hochgebirge erinnern, aber gleichzeitig viel dem europäischen Auge Fremdartiges darbieten.

Die WNW - OSO streichenden Ketten, welche das Nordufer des Goktscha-Sees (ca. 6500′) bilden, erreichen Höhen bis über 10.000′, während die niedrigste Passeinsattelung 7124′ beträgt; das Nordwestende des Sees ist in seiner Form direct von diesem altmesozoischen Faltengebirge beeinflusst. Nord- und Südabhänge dieser Kette zeigen die denkbar grössten geologischen, floristischen und landschaftlichen Verschiedenheiten:

Im Norden sind die mesozoischen Kalkketten von alttertiären Eruptivdecken fast verdeckt, das Gebirge reichlich bewässert und mit üppigem Laubwald bestanden; Spuren alter Gletscher (Moränen und Schliffe) sind nicht selten.

Im Süden grenzen unmittelbar an das Faltengebirge jungtertiäre und recente Lavadecken, Lapilli- und Bimssteinmassen, welche aus gewaltigen Kratern, wie dem Alagös und Ararat oder kleineren, sehr zahlreichen Feuerbergen (Kjötan-Dagh) stammen. Das Klima ist trocken; die Winde haben ihre gesammte Feuchtigkeit auf dem Nordabhang niedergeschlagen. Der Baumwuchs bleibt auf die Flussthäler beschränkt, weithin herrschen Steppenvegetation und Lössbildung vor. Die Cultur ist von künstlicher Berieselung abhängig. Der tiefblaue Goktscha-See, eingebettet in kahle, gelbgraue, lössbedeckte Höhen, stellt ein Landschaftsbild von fremdartigem Reize dar.

Die jüngeren Eruptivmassen des Südhanges verdecken bis zum Araxes den Faltenwurf des Kettengebirges in noch viel höherem Grade als die nördlich gelegenen, alttertiären Decken der Kurá-Höhen.

Es deutet die dem Kaukasus parallele westnordwestliche Richtung des Kurá- und Araxes-Thales, sowie des nördlichen Goktscha-Ufers auf eine ältere Auffaltung hin, welche die Erhebung des armenischen Hochlandes bedingte; die heutige Form der Landschaft wird jedoch in erster Linie durch die jüngeren Vulcanriesen, den Ararat und Alagös beherrscht.

Ueber den Zusammenhang der jungpaläozoischen Goktscha- und Araxes-Falten wird erst nach Beschreibung des Araxes-Gebietes die Rede sein.

Die gefalteten alten Eruptivgesteine und Schiefer des Alexandropoler- oder nördlichen Goktscha-Gebirges zeigen petrographisch sehr wechselnde Beschaffenheit.[1]) Leider macht die starke oberflächliche Verwitterung eine Entnahme frischer Handstücke und somit eine genauere petrographische Diagnose fast unmöglich. Einige kurze, auf makroskopischer Beobachtung beruhende Angaben mögen wenigstens einen Begriff der vorkommenden Gesteine geben: Etwa fünf Werst unterhalb der Mündung der Tarsatschaiskaja in den Akstafa-Bach ist ein aphanitischer Grünstein (Diabas) älteren Schiefern eingelagert. Die zahlreichen Serpentinen der zum Semionowskaja-Pass emporführenden Chaussee schneiden einen sehr stark verwitterten Diorit an.

Der zwischen dem Thal von Semionowskaja und der lavabedeckten Ebene von Jelenowskaja in den See vorspringende Höhenzug besteht aus wohlgeschichtetem, deutlich gebändertem Porphyrit-Tuff. Derselbe fällt ungefähr unter 50° nach SW ein, enthält zahlreiche Porphyrit-Gerölle und erinnert in der äusseren Erscheinung durchaus an den »Schalstein« des rheinischen Schiefergebirges.

Diabasdecken und zahlreiche kieselige Zwischenlagen erscheinen inmitten des Gesteins, das auch die kleine, mit einem armenischen Kloster versehene Insel am Westufer des Goktscha-Sees zusammensetzt.

Dass in dem Steppenklima der Hochfläche auch Erosion des fliessenden Wassers thätig ist, beweisen die zahlreichen, mit grosser Regelmässigkeit quer zu dem nordwestlichen Seeufer und den entsprechenden Längsthälern eingeschnittenen Furchen. Auch schliesst die grössere Trockenheit des südlichen Alexandropoler-Gebirges den Ackerbau nicht aus: Getreide wird an dem ca. 6245′ hohen Seeufer gebaut, die Kartoffel gedeiht sogar noch nahe dem Semionowskaja-Sattel ca. 1000′ höher.

Das von Jelenowskaja am Goktscha-See (6270′) bis nach Eriwan (3229′) ganz allmälig abfallende weite Thal ist vollkommen von jungen und jüngsten Lavaströmen sowie von Lapillimassen bedeckt. Man darf wohl annehmen, dass die allmälige Ausfüllung dieser Hohlform mit Lavaströmen in jungtertiärer und postglacialer Zeit die früher nach Eriwan und dem Araxes abfliessenden Gewässer des rings von Gebirgsketten und Vulcanen umgebenen Goktscha-Beckens aufgestaut und so den heutigen See gebildet habe. Noch jetzt liegt die Wasserscheide zwischen den nach Eriwan abfliessenden Gewässern und dem See unmittelbar an dem Ufer desselben bei dem Dorf Jelenowskaja.

Die Reihenfolge der einzelnen Lavaergüsse und die Frage nach ihrer petrographischen Zusammensetzung kann auf einer immerhin nur flüchtigen Bereisung nicht gelöst werden. Eine Erscheinung von allgemeinerer geologischer Bedeutung in der äusserlich etwas einförmigen Lavaebene ist der Obsidiangang von Suchoi-Fontanskaja. Am Fusse des alten, durch Erosion schon ziemlich mitgenommenen Kraters des Kjötan-Dagh breitet sich eine von losen Bimssteinen, Obsidianstücken und Lapilli bedeckte Fläche aus. Ein etwa 8 *m* hoher Anschnitt, den der Strassenbau hier entblösst hat, zeigt einen aus schwarzen und grauen Obsidianschlieren bestehenden Gang, der offenbar durch die losen Massen hindurchgebrochen ist. Meist tritt der Obsidian nicht an die Oberfläche, sondern bleibt von Bimssteinschutt bedeckt. Die

[1]) Löwinson-Lessing, Compte rendu du VII. Congrés géologique.

mehr blasigen grauen (an Masse überwiegenden) und die dichten schwarzen Schlieren setzen in regelmässigem Wechsel die ganze Masse zusammen. Die Schlieren stehen im Querschnitt der Gänge fächerförmig und zeigen undeutliche Verzweigung; ihre Längsrichtung entspricht durchaus dem Streichen des Ganges, der radial zu dem Krater gerichtet ist.

2. Der Bau der paläozoischen Gebirge am mittleren Araxes.

Der regelmässige Faltenwurf der mittelpaläozoischen Kalkketten, welche den Araxes zwischen dem Ararat und Nachitschewan begleiten, erinnert an die regelmässigen Mulden und Sättel der äusseren Jurazone. Die deutlichsten Bilder gewähren die grauen baumlosen Kalkberge zwischen dem Querthal des Arpatschai und dem in das Araxes-Thal vorspringenden Beli-Dagh (4134′).[1]) Nördlich von dem Dorfe Kuschi Demuschi nimmt man sogar während der Fahrt deutlich eine flache Antikline im Süden und nördlich anschliessend eine ebensolche Synkline wahr. Ueberall, wo steilere Schichtenstellung vorliegt, entspricht das Streichen der allgemeinen NW—SO-Richtung. Wo das Fallen flacher wird, erfährt die Streichrichtung mannigfachen Wechsel (Basch-Norraschem, Sardarak, Dawalu). Beim Dorfe Dawalu, dem Fundorte der ersten oberdevonischen Fossilien, Spirifer Verneuili, Rhynchonella, Productella, ist das Streichen der stark zerrütteten Kalke WNW—OSO, dasselbe wie auf den gegenüber liegenden Bergen, und das Fallen NNO 30—50°. Das Streichen schneidet die Hauptrichtung des Thales unter sehr spitzem Winkel. Wir befinden uns hier für kurze Zeit in dem alten Faltengebirge, das wir am Nordufer des Goktscha-Sees verlassen hatten. Der Gebirgsbau wird durch den Gegensatz von Mittel- und Oberdevon beherrscht, der durch Untersuchung der Gesteine und Versteinerungen festgestellt werden konnte. Die reinen, röthlichen, dickbankigen Kalke des Oberdevon überlagern die im Grossen und Ganzen WNW streichenden grauen Mergelkalke des Mitteldevon. Bemerkenswerth ist hier wie überall der häufige Wechsel des Streichens und der zahlreichen Sättel und Mulden. Genau westlich von Sardarak beobachteten wir NO—NNO-Streichen und je eine Antikline und Synkline; hier betrifft die Abweichung vom Generalstreichen ausnahmsweise auch steilgestellte Schichten.

Der Höhepunkt einer Faltung, das Auftreten von Zerreissungen und Ueberschiebungen, wird am mittleren Araxes nirgends erreicht. Jedoch trägt der Gebirgsbau hier wesentlich andere Grundzüge als weiter abwärts in der Araxes-Enge. In den mitteldyadischen Schichten dieses Cañons beobachtet man vorwiegend flache Lagerung, sowie gelegentliche Unterbrechungen durch steilere oder flachere Flexuren und ganz flache Synklinen.

Dem devonisch-carbonischen Kalke des mittleren Araxes-Gebirges fehlen altersgleiche Eruptivgesteine gänzlich, die in den Dyaskalken des Araxes-Cañons als regelmässige Lagen keineswegs selten sind. Die Gebirge am mittleren Araxes und bei Djulfa gehören somit zwei durchaus verschiedenen Bildungszeiten an, wie Altersstellung, Tektonik und das Fehlen oder Vorhandensein von Eruptivgesteinen beweisen.

Schichten des höheren Obercarbon und der unteren Dyas fehlen in Hocharmenien und den angrenzenden persischen Gebieten gänzlich. Die Faltung der devonisch-altcarbonischen Araxes-Ketten ist also in dieser, etwa der älteren Dyas entsprechenden Zeit erfolgt.

Es scheint, dass der mittlere Araxes dem Beginn einer carbonisch-dyadischen Faltungszone entspricht, die das ganze nordpersische Grenzgebirge, den Kara-Dagh, die Alpen von Gilan, den westlichen und östlichen Alburs bis nach Asterabad und Schahrud umfasst und vielleicht noch bis Chorassan und Afghanistan reicht. Jedenfalls bleibt auch nach den übereinstimmenden Angaben neuerer Beobachter (*E. Tietze* und *F. Stahl*) der tektonische Charakter der nordpersischen Ketten gleich und stimmt mit dem der Araxes-Berge überein. Eine centrale Urgebirgs- und Granitzone fehlt gänzlich und die mittelpaläozoischen Kalke bilden — bei gleichbleibendem Charakter der Gesteine und der organischen Einschlüsse — lange, gleichförmig fortstreichende Ketten, die aus ziemlich regelmässigen Sätteln und Mulden bestehen.

Die mitteldyadischen, von gleichzeitigen Eruptivlagern durchsetzten Djulfa-Kalke haben keine Faltung, sondern nur locale Aufrichtungen in Form von Flexuren durchgemacht. Das

[1]) Weiter östlich erreicht der höchste Giptel der carbon-devonischen Kalkberge 9151′ Höhe.

mesozoische Alter dieser jüngeren Gebirgsbildung wird durch discordante Auflagerung der flach ausgebreiteten Eocän-Schichten erwiesen. Eine genauere Altersbestimmung der Faltung ist jedoch vorläufig unmöglich. Die jurassischen Kalke des Akstafa-Baches zeigen einen flachen, aber unzweifelhaft deutlichen Faltenwurf und gehören einer räumlich getrennten und tektonisch abweichend entwickelten Gebirgszone an.

Zwischen den parallel streichenden südrussischen und armenischen Gebirgen verblieb am Ende des Paläozoicum eine vertiefte, von gleichalten Schichten wenig oder gar nicht ausgefüllte Zone, der heutige Kaukasus. Mächtige Kalk- und Sandsteinmassen, Jura, Kreide und Eocän-Schichten füllten allmälig diese sich immer weiter vertiefende Geosynkline aus, und erst dieser Sedimentanhäufung folgte, wie überall in den Hochgebirgen, die jungtertiäre Faltung.

Der Uebergang von Devon und Carbon am Arpatschai (Araxes).

An der Mündung des Arpatschai in den Araxes ist an dem schön aufgeschlossenen Profil des Querthales eine Schichtenfolge in Brachiopoden-Kalken aufgeschlossen, welche den Uebergang der beiden sonst scharf getrennten Formationen unmerklich vermittelt.

In den Schichten mit *Spirifer tenticulum* und *Verneuili* werden die carbonischen Typen *(Dalmanella Michelini, Orthothetes crenistria, Spirifer tornacensis* u. a.) immer häufiger, bis diese letzteren die Oberhand gewinnen; darüber liegt die Stufe des *Productus giganteus* mit zahlreichen Korallen. *(Lonsdaleia Araxis.)*

Der regelmässige Faltenwurf der hocharmenischen Ketten deutet auf eine obercarbonisch-altdyadische Gebirgsbildung hin; diese beiden Stufen sind nicht entwickelt, während weiter im Hangenden der Korallen-Schichten Kalke mit *Fusulinella sphaerica* (Abich) Moell. etwa auf die Moskau-Stufe hinweisen. Die in nicht allzu grosser Entfernung auftretenden Djulfa-Schichten entsprechen dem unteren Zechstein. Die Devon-Carbongrenze zeigt die folgenden Gebirgsglieder:

Oben:

1. Dickbankiger, zum Theil bituminöser und etwas gypsreicher Kalk an der neuen Arpatschai-Brücke (WSW) mit *Lonsdaleia Araxis,* Echiniden-Stacheln, Crinoiden-Stielen, *Productus semireticulatus* Mart., *Productus Keyserlingianus* de Kon. (fehlen unten) und *Euomphalus* cf. *pentangulatus* (desgl.). — Zone des *Productus giganteus.*
2. Mergel und Schiefer mit *Spirifer tornacensis* und *tenticulum*[1]) (selten), Tournay-Zone s. str.
   a) Dalmanella Michelini in grosser Menge, *Athyris ambigua* Sow., *Orthothetes crenistria* häufig, *Productus perlongus* Pand. *mut. armenica* Frech, zahlreiche Crinoiden-Stiele; seltener sind: *Temnocheilos* n. sp., *Cyathaxonia cornu* Mich., *Syringopora, Pentatrematites, Leptaena analoga* Phill., *Chonetes hardrensis* Phill., *Spiriferina Moelleri* Kon., *Spirifer* aff. *rotundato* Sow., *Athyris Royssii* L'Ev. *mut. tornacensis* Frech.
   b) Dalmanella Michelini sehr selten oder fehlend. *Productus perlongus mut. armenica* und *Athyris ambigua* häufig. Seltener sind: *Rhynchonella pleurodon* Phill. und var. *Darreuxiana* de Kon., *Leptaena analoga* und *Orthothetes crenistria* var. *Kelli* M'Coy, *Bellerophon* sp. und *Spirifer tenticulum.* — Zone des *Spirifer tornacensis.*
3. *a)* Schwarzer Schieferthon und Mergel mit *Spirifer Archiaci* Wenj. und *Verneuili.* (Typus allein.)
   b) Desgleichen stark abgerollte Exemplare von *Spirifer Verneuili.* — Oberdevon.

[1]) Gerölle mit *Spirifer tenticulum* Vern., welche auch inmitten der Schicht 2*a* nicht selten vorkommen, weisen auf die Verbreitung der Art im Oberdevon hin; sicher wurde die devonische Form noch in der tiefsten carbonischen Zone 2*b* nachgewiesen. Von einem nahen Punkte im Arpatschai-Thal hat schon Abich (Mém. Ac. imp. de St. Pétersbourg, 6 sér., Bd. VII, p. 522 u. p. 440, Profil von Gyneschik) devonische und carbonische Schichten beschrieben und l. c. in Bd. VIII, t. 1, 2 Versteinerungen abgebildet. Doch sind sicher nur devonische Formen dargestellt; vielleicht ist *Spirifer calcaratus* l. c. t. 2, f. 2 = *Spirifer tornacensis.*

Das Liegende des auch bei Dawalu entwickelten Oberdevon wird von mitteldevonischen Kalken gebildet, welche besonders in der Umgebung des armenischen Ortes Sardarak (westlich vom Arpatschai)

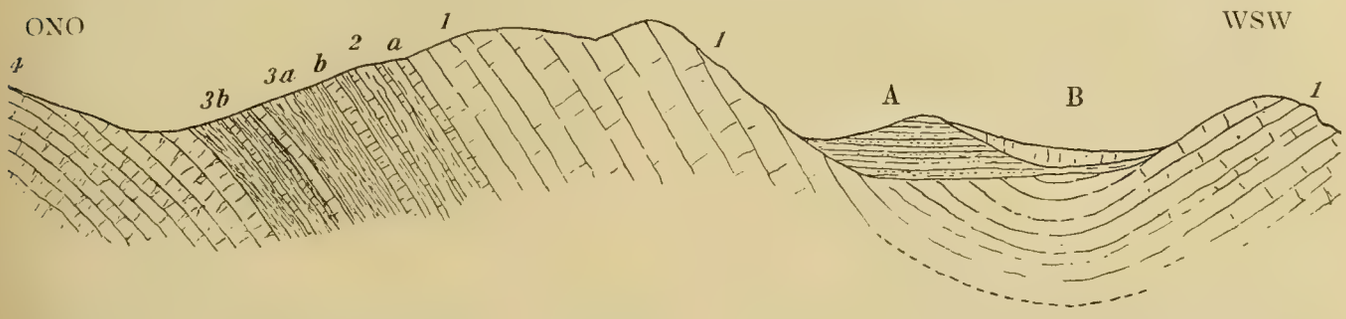


Fig. 27. Querprofil durch die Mündung des Arpatschai-Thales (Gouvernement Eriwan, Hocharmenien) (nach Lethaea, Theil I, Bd. II, pag. 295). A = Neogen; B = Löss; 1—4 gefaltete mittelpaläozoische Schichten (die Faltung ist jung- oder post-carbonisch). 1 = oberes Untercarbon, dunkle, dickbankige Kalke mit zahlreichen *Korallen, Euomphalus, Productus semireticulatus.* 2 = unteres Obercarbon, Mergel und schiefrige Kalke mit *Spirifer tornacensis* und *Spirifer Verneuili*, *a* mit *b* ohne *Dalmanella Michelini.* 3 = oberes Devon, Thonschiefer und mergelige Kalke mit *Spirifer Verneuili.* 4 = oberstes Devon, Kalke.

reich entwickelt sind. Während in Centralasien überall die mitteldevonische Transgression mit der höheren Stufe beginnt, sind bei dem Milizposten Daheha östlich von Sardarak auch die typischen Calceola-Schichten Westeuropas nachgewiesen worden.[1]) In der fremdartigen Umgebung der armenischen Gebirgssteppe wittern aus einem auch petrographisch mit den mergeligen oberen Calceola-Kalken von Gerolstein übereinstimmenden Gestein die wohlbekannten Eifeler Korallen und Brachiopoden heraus. Neben ziemlich zahlreichen Stücken der typischen *Calceola sandalina* finden sich in Menge *Favosites Goldfussi* M. E. et H., *Cyathophyllum vermiculare praecursor* Frech, *caespitosum* und andere Arten, *Heliolites porosus* Schl. und *Fistulipora*, ferner *Endophyllum Nicolai Michaelidis, Cystiphyllum vesiculosum* Gf., *Alveolites* und besonders Mesophyllen von bedeutender Grösse. Brachiopoden sind etwas seltener, gehören aber

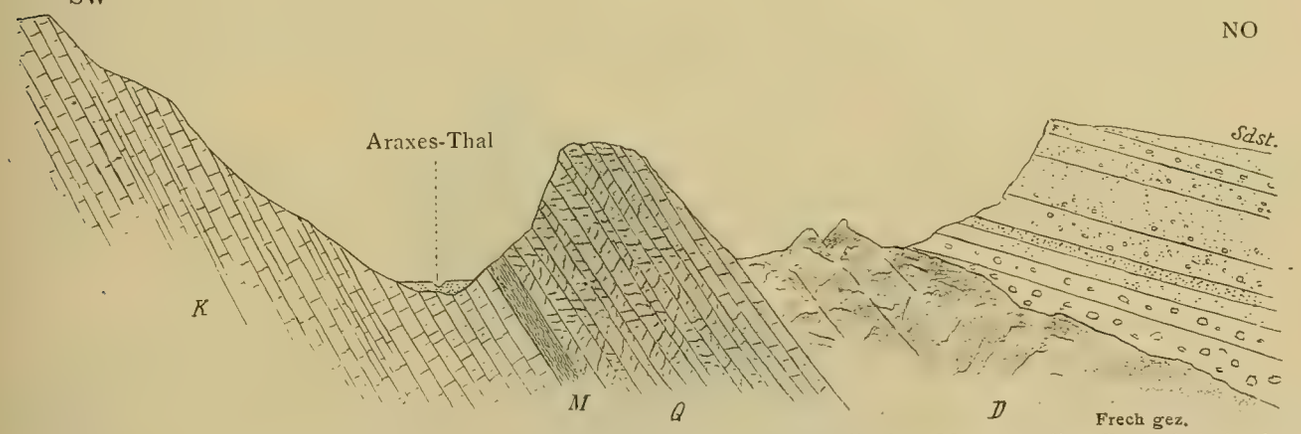


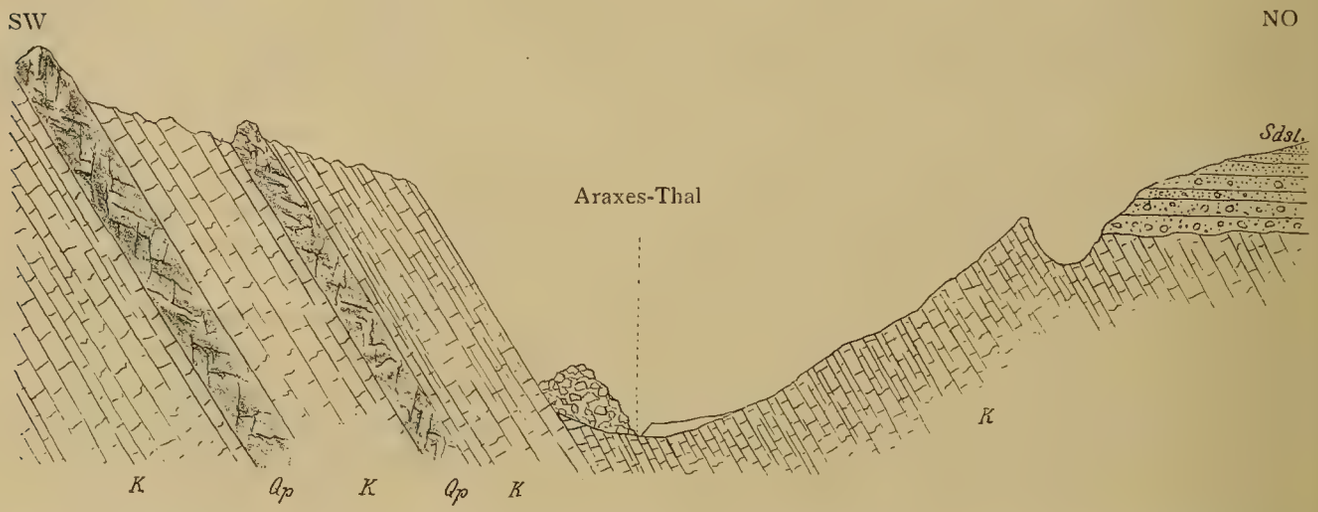
Fig. 28. Profil durch die Araxes-Enge unterhalb des Fort Negram. *K* = Mergelkalke; *M* = mergelige Zweischalerbänke; *Q* = Quarzite; *D* = Diabas; *Sdst.* = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän.

ebenso bezeichnenden Arten an: *Spirifer speciosus* und *subcuspidatus, Cyrtina heteroclita, Merista plebeia, Pentamerus Sieberi* (die mitteldevonische Mutation), sowie auch *Paracyclas proavia* Gf.

[1]) Die folgenden Angaben bilden gleichzeitig einen Nachtrag zu der Darstellung der Lethaea palaeozoica p. 244 bis 246. (Der von Radde gesammelte Spirifer aperturatus (s. o.) kann nicht, wie die Etikette der Breslauer Sammlung besagt, aus anstehendem Gestein von Karmirwank stammen; hier kommt nur Eocän vor. Also ist das Stück, entweder aus Devongeröllen herausgeschlagen, wie Euomphalus Wahlenbergi, oder es liegt eine Fundortsverwechslung vor.

Etwa eine Werst westlich des Fundortes fanden sich in ähnlichem Kalk stockförmige Cyathophyllen, die von *Cyathophyllum quadrigeminum* Gf. kaum zu unterscheiden sind und somit auf oberes Mitteldevon hinweisen, wo diese und verwandte Arten auftreten. Endlich liegt westlich von Sardarak ein Vorkommen von reinen Brachiopoden-Kalken (ohne Korallen), in denen *Spirifer inflatus* Schnur und eine dem Eifeler *Chonetes Bretzi* Schnur ähnliche Art die Schichtflächen bedecken. Die Häufigkeit der ersteren Art, sowie seltener gefundene Leitformen, *Spirifer mediotextus* Arch. Vern. (nur oberes Mitteldevon) und *Rhynchonella letiensis* Goss.? (belgisches Oberdevon) lassen keinen Zweifel darüber, dass auch hier oberes Mitteldevon vorliegt. In Hocharmenien ist also eine vollständige Vertretung des höheren Devon (Mitteldevon in zwei Stufen und drei Facies, Oberdevon in Brachiopoden-Facies), des gesammten Untercarbon und wahrscheinlich auch der Moskauer Stufe (*Fusulinella sphaerica* in concordanter Folge vorhanden.

Die hohe, aus grobem Schotter bestehende Terrasse, an welcher östlich von der Arpatschai-Brücke die Strasse entlang führt, deutet auf eine Wassermenge des Flusses hin, deren Zusammenfliessen unter



Frech gez.

Fig. 29. Profil durch die Araxes-Enge bei Fort Daroschinsky. *K* = Mergelkalk mit eingelagertem Quarzporphyr = *Qp*; *Sdst.* = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän. (Auf dem SW-Ufer die Reste eines Landslips).

den heutigen klimatischen Verhältnissen nicht denkbar wäre. Wahrscheinlich liegt eine aus der Eiszeit oder der diluvialen Abschmelzperiode stammende Hochterrasse vor. Moränen wie am Akstafa-Bach (s. o. p. 169) sind im mittleren Araxes-Thal nirgends beobachtet worden.

3. Der Cañon des Araxes zwischen Karmirwank und Djulfa (Djulfa-Kalk und Eocän).

Von der Kreisstadt Nachitschewan, dem Ausgangspunkt für den oberen Theil der Araxes-Enge führt der Weg zunächst an den Lössmauern des alten persischen Nachitschewan vorbei, das zuerst durch ein Erdbeben zerstört wurde und dann allmälig verfiel. Erdbeben sind häufig; das letzte fand nach der Angabe unseres freundlichen Führers am 25. Juni 1897 4^h Früh statt. Die seismische Erschütterung war bei dieser Gelegenheit so gering, dass nur Lampen umgeworfen wurden.

Hinter der breiten Alluvialfläche des Nachitschewan-Flusses (Nachitschewan-Tschai) werden die rothen Mauern des ruinenhaften, aber noch immer stattlichen »Rothen Klosters« sichtbar. Hier tritt der gelblich gefärbte, fieberbringende Fluss aus dem breiten Längsthal in den sich immer mehr vertiefenden Cañon ein. Der obere Theil ist in rothe Eocän-Sandsteine und Kalke eingeschnitten; erst weiter abwärts bei der Fortificationskaserne Negram beginnt der Durchschnitt durch die dyadischen Kalke. Die Felsen zeigen zuweilen die errodirende Wirkung des Sandes oder eine braune an Wüstenlandschaften gemahnende Schutzrinde.

A. Die Djulfa-Schichten der Araxes-Enge.

Unmittelbar östlich von dem Fort Negram bildet ein bräunlicher oder gelblicher undeutlich gebankter Quarzit (Fig. 28) den hangendsten Theil einer Schichtenfolge, die in ihrer Gesammtheit der Neodyas und älteren Trias entspricht. Im Gegensatz zu den eruptivfreien mittelpaläozoischen Faltenzonen des mittleren

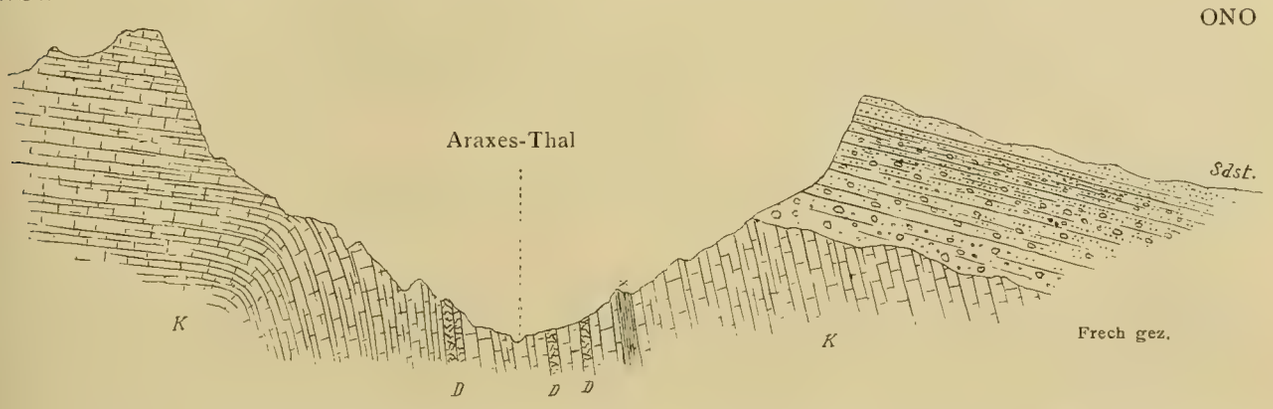


Fig. 30. Profil durch die Araxes-Enge oberhalb Alt-Djulfa. K = Mergelkalk; D = Diabaslager; $\times$ = Fundort; zwischen diesem und dem obersten Diabaslager eine Bank dolomitischen Kalkes; *Sdst.* = rothe Conglomerate und Sandsteine des Eocän.

Araxes zeigen diese Schichten des Cañons bei vorwiegend steilem nordöstlichen Einfallen nur Flexuren und sind von zahlreichen, aber wenig mächtigen Eruptivlagern durchsetzt. Die discordante Auflagerung mitteleocäner Schichten entspricht einer gewaltigen, mehr als die ganze mesozoische Schichtenfolge umfassenden Lücke. Ursprünglich haben diese Schichten hier wohl kaum gefehlt, da sowohl im Kaukasus wie im nordpersischen Grenzgebirge Jura und Kreide in vollständiger, fast durchwegs mariner[1]) Entwicklung bekannt ist. Vielmehr ist die Zerstörung auf die eocäne Transgression zurückzuführen, welche enorme Massen von Conglomerat und Sandstein aufhäufte.

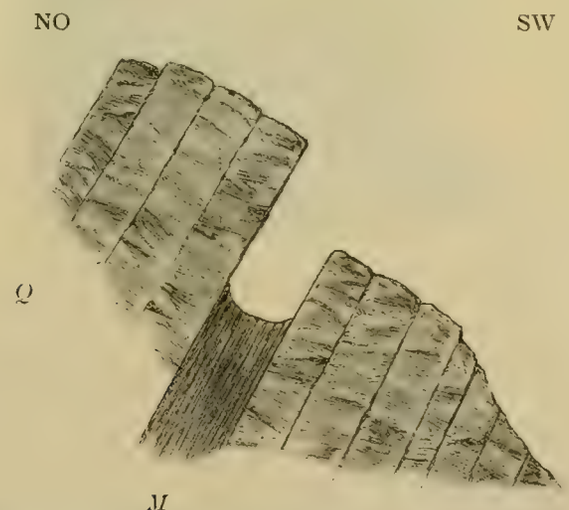


Fig. 31. Plattenkalk der obersten Dyas (Neodyas) unterhalb von Fort Negram. M = im Trias-Quarzit (Q) eingelagerte Mergelkalke, die petrographisch an den Wellenkalk erinnern und Formen des obersten Productus-Kalkes (Tschideru-Schichten) führen.

Der N 25° W—SO streichende, steil (20°) nach NO einfallende Quarzit wird $1^1/_2$ Werst östlich des Forts von Plattenkalk und grauem Mergel unterlagert, der petrographisch mit dem deutschen Wellen-

[1]) Der Lias führt hingegen Landpflanzen und Kohlenflötze.

kalk übereinstimmt, aber die Reste der nordindischen Tschideru-Schichten [Chidru beds bei *Waagen*[1])], also der obersten marinen Dyas umschliesst[2]) (Fig. 31) und enthält: *Lima Footei Waag.?*, *Lithodomina abbreviata Waag.?*, *Aviculopecten sp.*, *Pleurotomaria cfr. punjabica Waag.* Noch tiefer liegt die versteinerungsführende Zone der Djulfa-Schichten.

Nach stratigraphischen Erwägungen gehört also der hangende Quarzit dem Buntsandstein (Werfener Horizont z. Th.), die Djulfa-Schichten im Liegenden des Tschideru-Horizontes der unteren Neodyas (= Zechstein) an. Mit dieser auf stratigraphischem Wege gewonnenen Anschauung stehen die Ergebnisse paläontologischer Untersuchung (Abschn. IV) in vollem Einklang. Ueber Einzelbeobachtungen in den Djulfa-Schichten ist Folgendes zu erwähnen: In geringer Entfernung von den Tschideru-Schichten beobachtet man am persischen Ufer stark gefaltete und gestauchte Kalke, weiterhin graue dickbankige versteinerungsleere Kalke. Streichen N 30° W—SO, Einfallen NO mit 25°—35°. Versteinerungen wurden in der ganzen Schichtenfolge bis zu dem bekannten Fundort auch nicht einmal in Spuren beobachtet.

Zwischen dem Werststein $3^1/_2$ und 4 steht ein Lagergang von Quarzporphyr an; derselbe besitzt nur wenige Meter Mächtigkeit, nimmt aber nach der Tiefe des Thaleinschnittes hin an Bedeutung zu. Die makroskopische Beobachtung zeigt keine Umwandlung der Kalke im Contact mit dem Eruptivgestein.

Zwischen dem Werstabschnitte $4^1/_2$ und 5 wurden auf dem persischen Ufer die beiden auf der Skizze (Fig. 32) wiedergegebenen, mächtigen Lagergänge aus der Entfernung beobachtet; etwas jenseits

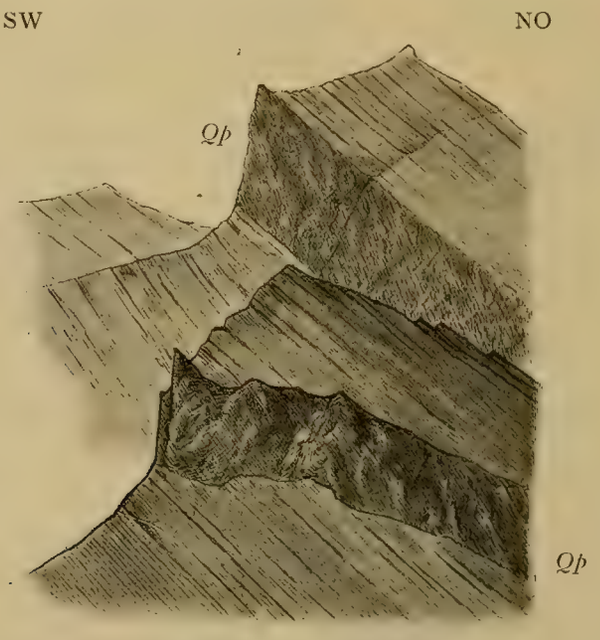


Fig. 32. Quarzporphyrlager (*Qp*) in den Djulfa-Schichten des persischen Ufers. Werst $4^1/_2$-W zw. Negram und Djulfa.

des fünften Werststeines steht am Wege ein 2 *m* mächtiges Lager eines ziemlich stark zersetzten Diabases, der auf eine geringe Entfernung hin das Nebengestein deutlich metamorphosirt hat.

---

[1]) Nach *Wynne* und *Noetling* heisst der Ort nicht Chidru sondern Chideru; ich ziehe im Deutschen die phonetische Form der englischen Orthographie vor.

[2]) Die von *Mojsisovics* bestimmten Werfener Fossilien: Tirolites und Pseudomonotis Clarai stammen wahrscheinlich nicht aus diesen Schichten sondern aus einer höheren Einlagerung des Quarzites. Unsere Tschideru-Schichten dürften den Mergelkalken mit Rhizocorallien ähnlichen Bildungen entsprechen, welche auch bei Abich und Mojsisovics von den Werfener Schichten getrennt werden. Die Feststellung eines versteinerungsreichen, Dyas und Trias verbindenden Profils wird am Araxes ebensosehr durch die Unzugänglichkeit und die Fiebergefahr des Gebietes wie durch das seltene, nesterweise Vorkommen der Versteinerungen verhindert. Jedenfalls sind die Werfener Versteinerungen nicht dort zu suchen, wo sie das Abich'sche — offenbar aus dem Gedächtnis gezeichnete — Profil angibt. Das Einfallen der Schichten (vgl. d. Profil) ist umgekehrt, wie es Abich beschreibt, so dass an dem Fundorte die Werfener Versteinerungen gerade das Liegende die Djulfa-Kalke bilden würden.

Nach dem 6. Werst (kurz vor dem nächsten Fort Daroscham) verläuft der Fluss eine Strecke weit genau im NW—SO-Streichen der Schichten; dieselben fallen auf der persischen Seite unter 50° direct nach dem Flussbett zu ein, und das Zusammentreffen der Neigung der Schichten mit der orographischen Böschung bedingt die Entstehung ausgedehnter Bergrutsche (Fig. 29).

Gegenüber dem auf einem ausgedehnten Schuttkegel erbauten Fort Daroschinsky mündet der persische Fluss Kotur-Tschai (oder Kisil-Tschai). Die Djulfa-Kalke bilden unterhalb desselben eine typische, grossartige Flexur, deren steiler Flügel unter 70° nach dem Fluss (d. h. nach ONO) einfällt, zum Theil aber auch nach Westen überkippt ist. In dem steileren Schichtenabsturz liegt weiterhin der Versteinerungsfundort (Fig. 30).

Eine Werst unterhalb des Daroschinsky-Forts wurde das fünfte Lager von Eruptivgestein (? Diabas) auf dem persischen Ufer beobachtet, dem in $3^1/_2$ beziehungsweise 5 Werst Entfernung zwei weitere Diabaslagergänge neben dem Patrouillenwege folgen. Das Grundgestein ist überall versteinerungsleerer, mergeliger Plattenkalk.

Etwa halbwegs zwischen Fort Daroscham und Ober-(Werchny-)Djulfa ($5^1/_2$ Werst von ersterem, sechs Werst von letzterem Fort entfernt) liegt etwa acht Minuten oberhalb des Patrouillenweges auf der russischen Seite der von Abich beschriebene Fundort der Djulfa-Fossilien. Das Streichen ist wie überall NW—SO (genau N35°W), das Einfallen steil unter 60° nach NO gerichtet.[1]) Bei der gleichbleibenden Lagerung im ganzen Bereich des Cañons liegen die Quarzite und Tschideru-Kalke im Hangenden, die Kalke und Eruptivlager des persischen Ufers im Liegenden der versteinerungsführenden Schichten. Unmittelbar unterhalb der letzteren liegen dunkle dolomitische Kalke mit weissen Kalkspathadern, aus denen ich einen nicht näher bestimmbaren Bellerophon herausschlug.

Die fossilreichen Mergelkalke sind 8—10 *m* mächtig und auf einem kleinen, dem Gebirgswall des russischen Ufers vorgelagerten Hügel am besten auszubeuten. Die frei herauswitternden Brachiopoden[1]) und die selteneren Ammoneen sind in dem 8—10 *m* mächtigen Complex gleichmässig vertheilt. Es war trotz aller Aufmerksamkeit keinerlei petrographische oder paläontologische Differenzirung innerhalb dieser 8—10 *m* mächtigen Mergelkalke zu beobachten; eine Vermischung mit Versteinerungen aus jüngeren, weiter aufwärts an dem Gebirgswall anstehenden Schichten ist bei der orographischen Selbstständigkeit des Hügels ebenfalls ausgeschlossen. Die hypothetische Trennung eines tieferen Horizontes mit Brachiopoden und Gastrioceras von einer höheren, durch Otoceras gekennzeichneten Zone lässt sich nach der geologischen Untersuchung nicht festhalten.

Für den Vergleich mit den gefalteten versteinerungsleeren Bildungen des Goktscha-Sees kommen sowohl die mittelpaläozoischen Ketten des Arpatschai wie die jungpaläozoischen, von Flexuren durchsetzten Kalke der Araxes-Enge in Frage. Das Streichen ist bei allen drei Gebirgsgliedern ziemlich übereinstimmend von NW—SO gerichtet und gibt daher keine bestimmten Anhaltspunkte. Fasst man das Auftreten von Eruptivgesteinen ins Auge, so kämen die mittelpaläozoischen Kalke des Arpatschai, welche auch nicht die Spur eines Eruptivgebildes enthalten, weniger für den Vergleich mit den gefalteten Eruptivmassen des Goktscha-Sees in Frage als die Djulfa-Schichten. Allerdings war die Intensität der Eruptivthätigkeit am Araxes wesentlich geringer als an dem nordöstlich gelegenen See und auch in petrographischer Hinsicht besteht keine Uebereinstimmung, sondern nur eine gewisse Aehnlichkeit. Immerhin bleiben für die Altersbestimmung der versteinerungsleeren Eruptivformation des Goktscha-Sees nur zwei Möglichkeiten — prädevonisch oder postcarbonisch — übrig. Da prädevonische Sedimentgesteine weder aus Hocharmenien noch aus dem benachbarten Persien bekannt sind, so ist die Altersgleichheit mit den Djulfa-Schichten wahrscheinlicher.

---

[1]) Unter den Versteinerungen des Djulfa-Kalkes sind Spirigera protea und Productus intermedius mit ihren Nebenformen weitaus am häufigsten. Auch Productus spinoso-costatus und eine Amplexus-Art ist nicht selten. Durch ein Versehen ist auf der Zeichnung Fig. 30 der Fallwinkel zu steil angegeben.

B. Mitteleocän und Obereocän am Araxes.

Das Profil von Karmirwank.

Das Eocänprofil von Karmirwank[1]) ist an dem steilen Flussufer in den pflanzenleeren Felsen vortrefflich aufgeschlossen.

Für die Entwicklung des Eocän bezeichnend ist die Wechsellagerung von Nummuliten-Kalken und rothen Sandsteinen im unteren Theile des Profils. Der Wechsel der rothen, sonst als Continentalbildungen anzusprechenden Sandsteine und der marinen Kalke ist meines Wissens bisher nirgends beobachtet.

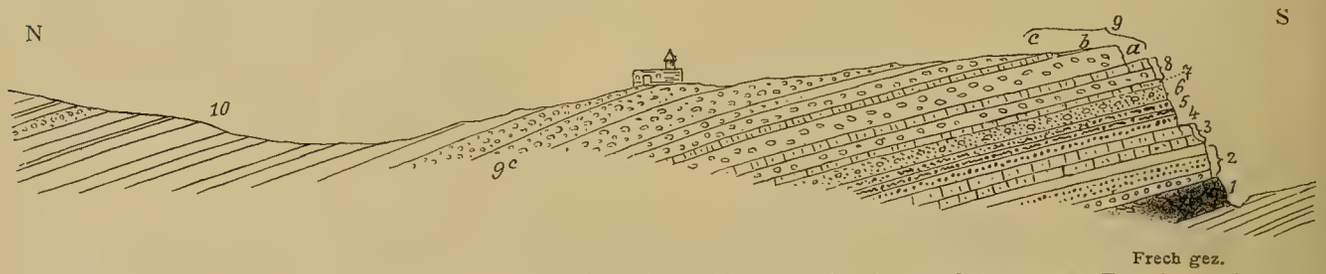


Fig. 33. Das Profil durch das Eocän von Karmirwank am Eingange des Araxes-Cañons. 1 = Eruptivgestein; 2—9 = mittleres Eocän; 10 = oberes Eocän

1. Der liegendste Theil des, vom Kloster aus zugänglichen Profils wird von einem grünen, stark verwitterten Eruptivgestein gebildet.

Ueber dem 7 *m* mächtigen Gestein ist in dem Sandstein eine Höhle[2]) durch unterirdische Erosion herausgearbeitet worden, in der eine gute Quelle entspringt.

2. ca. 20 *m* hellbraune und röthlich dickbankige Sandsteine wechseln im unteren Theile mit dunkelbraunen feinkörnigen Conglomeraten.

An der Grenze gegen das Eruptivgestein liegen grössere Gerölle und Mandelsteinbrocken. Da keine Anzeichen von Contactmetamorphose im Hangenden wahrnehmbar sind, ist der Ausbruch deckenartig in dem Meere erfolgt.

3. 10 *m* Nummuliten-Kalke untergetheilt in

a) 5 *m* mergelige Kalke mit zahlreichen riesigen Austern, langen Seeigelstacheln und Korallen. Nummuliten kaum vorhanden.

b) 5 *m* reine hellröthliche Kalke mit massenhaften Nummuliten; auch Austern und Korallen sind noch vorhanden.

Nummulites Lucasana Defr. (hauptsächlich).[3])
„ perforata d'Orb.[3])
Orbitoides papyracea Boub.[3])
Trochocyathus sp.
Pattalophyllia subinflata d'Arch.[3])
Rhabdophyllia cfr. crassiramosa Felix.[4])
Pleurotomaria sp. (cfr. P. Karrin-Kwiensis d'Arch.)
Ostraea rarilamella Mellv.[3])
„ cyathula Lam.[3])
Gryphaea Brongiarti Desh.[3])
Spondylus sp. (cfr. rarispina Desh.)[3])
„ sp. (cfr. multistriatus Desh.)[3])
Lithothamnium sp.

---

[1]) Vergl. auch *H. Abich,* Ueber das Steinsalz und seine geologische Stellung im Russischen Armenien. Mémoires de l'Acad. Imp. des sciences de St. Pétersbourg, sér. VI, t. IX, Tab. X.

[2]) Dieselbe diente früher einem armenischen Einsiedler als Wohnung.

[3]) Nach der Bestimmung G. v. Arthaber's.

[4]) Nach der Bestimmung von W. Volz.

4. 4 *m* hellbrauner Sandstein ohne Versteinerungen.
5. *a)* Rhizocorallien-Sandstein 2 *m*. Röthlicher dichter Sandstein mit verzweigten cylindrischen Rhizocorallien, die nach Th. Fuchs an das paläozoische Vexillum erinnern.
   b) Conglomerat in wechselnder Mächtigkeit 5—20 *cm*.
6. Dickbankiger, feinkörniger Sandstein, selten mit grossen Nautilen.[1])
7. Untere Kalk-Conglomerate.
   a) 5 *m* Conglomerat vorwiegend aus paläozoischen Kalkgeröllen bestehend (mit dem mitteldevonischen Euomphalus Wahlenbergi).
   b) 2 *m* Crinoiden-Kalk mit Echiniden-Stacheln.
8. Obere Kalk-Conglomerate.
   a) 4 *m* Conglomerat.
   b) 6—7 *m* Kalk mit grossen Austern; Streichen N 85° W—O; Fallen flach (17°) nach N.
9. Conglomerat und Sandstein.
   a) 8 *m* Conglomerat.
   b) 3 *m* feinkörnige, sandig-kalkige Lager.
   c) 20 *m* Conglomerat.

Auf dem ebenfalls flach nach Norden einfallenden Conglomerat 9*c* steht das Kloster Karmirwank. Die Gerölle sind vorwiegend paläozoische Dolomite, Kalke (mit Euomphalus Wahlenbergi und Orthoceras) und Schiefer, daneben Eruptivgesteine verschiedener Zusammensetzung. Dem Conglomerate eingelagert ist eine 1—1·5 *m* mächtige Lage von Kalksinter, der zweifellos einen alten Quellabsatz darstellt.

10. Rothe, eintönige Sandsteine (ca. 200 *m* mächtig) unter dem Löss der Ebene von Nachitschewan verschwindend, hie und da unterbrochen durch rothe Mergel und Conglomeratlager (= Sandsteine von Alt-Djulfa).

Diese rothen Sandsteine ziehen sich in ganz flacher Lagerung bis zu dem etwa sechs Werst abwärts gelegenen Fort Negram, wo unter ihnen (1/4 Werst vor dem Fort) eine mächtige, stockförmige Masse von grünem Eruptivgestein zu Tage tritt. Dasselbe ist höchst wahrscheinlich noch zum Eocän zu rechnen. Vorwiegend ist dichter Diabas, untergeordnet grobkörniger Mandelstein. Die Klüfte des Eruptivgesteines erinnern an Schichten und streichen N50°W—SO und fallen unter 60° nach NO; es zeigt sich also eine zufällige Uebereinstimmung mit der Lagerung der paläozoischen Schichten.

Im Liegenden des Eruptivgesteines tritt die mächtige, aus Kalken, Quarziten und Mergelkalken bestehende, in stark geneigter Stellung befindliche Schichtenmasse zu Tage, in der unter Anderem die versteinerungsreichen Djulfa-Schichten vorkommen (s. o.).

Die tieferen kalkfreien Sandsteine und Conglomerate.

Die Kalklager der unteren Schichten von Karmirwank fehlen bereits in den oberen Sandsteinen und Conglomeraten, auf denen das Kloster selbst erbaut ist und ebenso am Wege nach Fort Negram gänzlich. Ebensowenig sind bei Alt-Djulfa und am Wege von Djulfa nach Nachitschewan Andeutungen des älteren Kalkhorizontes gefunden worden. Wahrscheinlich reichen die überaus mächtigen, kalkfreien, rothen Sandsteine und Conglomerate bis in das Obereocän hinauf.

Die von gewaltigen Schutthalden umsäumten Sandsteinwände von Alt-(Stara-)Djulfa zeigen in ihrem Schichtenbau ein geringes (10—15°) Verflächen nach WNW. Unterhalb der Station (Neu-)Djulfa fliesst der Araxes in einer eingeknickten Synkline, deren Flügel auf dem russischen Ufer nach SW, auf dem persischen nach NO einfallen (Fig. 34).

Im Flussthal beobachtet man überall die Wandverwitterung mit Ausbildung deutlicher Schichtenkanten, wie sie z. B. die Quadersandsteine in Gebieten mit häufigerem Niederschlag kennzeichnen. Im Gegensatz hierzu zeigt die Hochfläche der Steppe, welche die Strasse zwischen Djulfa und Nachitschewan überschreitet, an den Sandsteinwänden überall die gerundeten Formen, welche das Kennzeichen der Wind-

[1]) Nach Angabe und Zeichnung des Herrn Rittmeisters Feodorow.

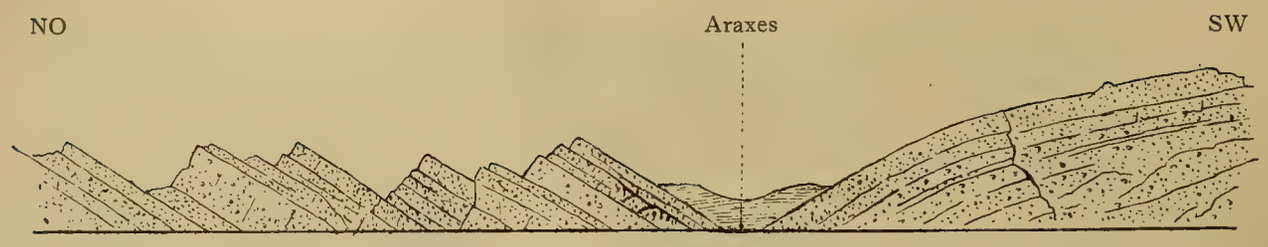


Fig. 34. Geknickte Synkline der rothen Eocänsandsteine unterhalb von Djulfa.

wirkung in Steppen und Wüsten sind. An dem Pass des goldführenden Alindsche-Baches (Alindsche-Tschai) treten an einer Stelle sogar die gallerieartig angeordneten, regelmässigen Höhlungen hervor, welche J. Walther aus der arabischen Wüste beschrieben hat.

Zur Rechten der Strasse von Djulfa nach Nachitschewan zeigen die rothen Sandsteinschichten des Dary-Dagh eine deutliche, nach SW (zu dem unten erwähnten Passe) absinkende Flexur (Fig. 35).

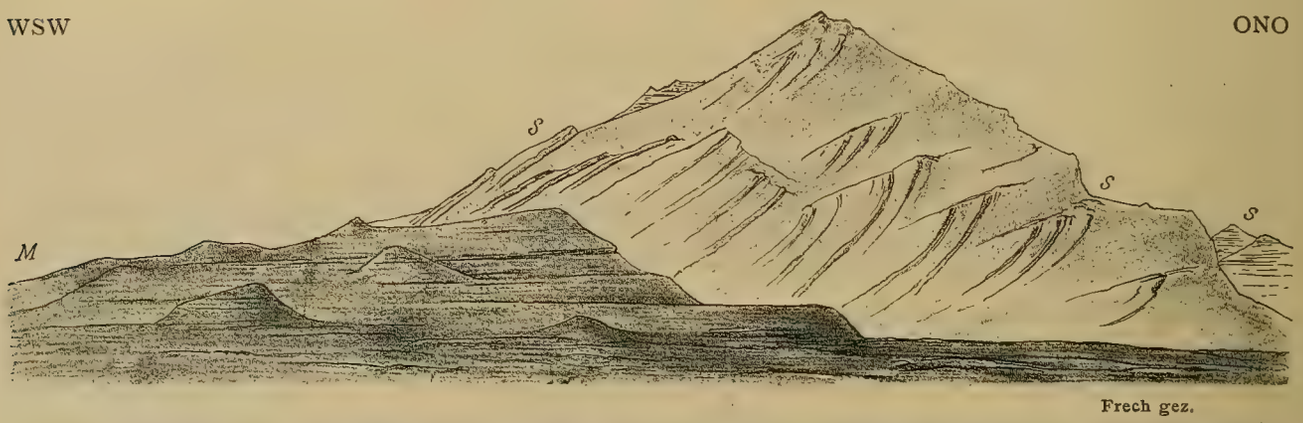


Fig. 35. Flexur der rothen Eocän-Sandsteine (*S*) mit Porphyr-Conglomeraten am Vorberge des Dary-Dagh im Norden von Djulfa; im Westen discordante Anlagerung der sarmatischen, salzführenden Mergel (*M*).

Die zweite Coulisse des Berges zeigt flache Lagerung; am Fusse ist Miocän (sarmatisch) discordant angelagert.

In der Enge des Alindsche-Tschai sind dem vorherrschenden rothen Sandsteine mächtige Quarzporphyr-Tuffe und Conglomerate eingelagert, welche die äussere Aehnlichkeit der ganzen Formation mit den Grödener Schichten erhöhen. Eine kohlensaure, eisenhaltige, hier entspringende Quelle, auf deren höheres Alter Quellsinterabsätze hindeuten, ist bei dem Erdbeben vom 25. Juni 1897 von Neuem entstanden.

Zwei Eruptivstöcke sind im Bereiche des Eocän am Araxes bekannt; der eine bildet den tiefsten, nur wenig aufgeschlossenen Theil des Profils von Karmirwank; der andere steht nördlich von dem Fort Negram zwischen rothen Eocän-Sandsteinen und dem Quarzit an, welcher den hangendsten Theil der Schichten der »Daroschinsky-Enge«, d. h. des eigentlichen Araxes-Cañons bildet.

Die Hochfläche bei Djulfa bildet landschaftlich ein Gegenstück zu den bunten Wüstenbildern der »Painted desert« in Arizona. Hier wie dort ist die Vegetation im Wesentlichen auf die Flussebenen beschränkt, hier wie dort tritt im Antlitz der Hochflächen der Einfluss des fliessenden Wassers zurück; die Wirkung desselben beschränkt sich auf die heftigen Regengüsse des Herbstes und Frühjahrs, deren allmälig gesteigerte Wirkung die tiefeingeschnittenen, den amerikanischen Cañons ähnelnden Flussengen ausgefurcht hat. Die abschleifende Arbeit des Windes und der durch die Temperaturextreme gesteigerte Einfluss mechanischer und chemischer Verwitterungsformen beeinflusst vornehmlich die überall zu Tage tretenden Felsen.

4. Uebersicht der geologischen Bildungsgeschichte Hocharmeniens.

Die nachfolgende tabellarische Uebersicht fasst die Folgerungen zusammen, welche sich über die Bildungsgeschichte Hocharmeniens aus den vorstehenden Ausführungen und den Beobachtungen über die jüngere (miocäne) Salzformation ableiten lassen:

Sedimentbildung	Tektonische Ereignisse	Eruptive Thätigkeit
Recent. Lössbildung in Hochsteppen und Flussthälern, in letzteren mit Geröllschichten wechselnd.	Erdbeben bis zur Gegenwart.	Letzte Ausläufer vulcanischer Thätigkeit (z. B. Lapilli bei Jelenowskaja).
Pleistocän. Aelterer (Hoch-) Terrassenschotter bei Norraschem (Arpatschai-Mündung). Moränen in den Thälern am Nordabhang des Goktscha-(Alexandropoler-)Gebirges bei Delischan.	"	↓ dto. (?) Bildung der Lavaströme zwischen Goktscha-See und Eriwan.
Pliocän. Keine Andeutung mariner Bildungen.	Sehr schwache Dislocationen in der miocänen Salzformation.	Entstehung der Kratere des Ararat und Alagös.
Miocän (sarmatisch), Kalk-Conglomerat bei Kiwragh. Mergel und mergelige Sandsteine mit Steinsalzlagern bei Nachitschewan mit *Clupea humilis* und *lanceolata*.	↑ (?) Schwächere Brüche und Faltungen der Eocän-Sandsteine (Djulfa).	(?) Aeltere Andesitströme im Gebirge zwischen Akstafa und Delischan.
[Oligocän.[1])] ———		
Eocän. Rothe Sandsteine und Conglomerate bei Karmirwank (unten mit Nummuliten-Kalk), am Wege Nachitschewan—Djulfa bei Alt-Djulfa (ohne Kalk) sowie bei Ordubat.	———	Eruptionen des Ilanly-Dagh und Dary-Dagh. Eruptivlager bei Karmirwank sowie zwischen Djulfa und Nachitschewan.
[Kreide.[1])] (Trotz grosser Verbreitung und Mächtigkeit im Kaukasus und in Persien; am Araxes nicht nachgewiesen.)	Posttriadische und präeocäne Aufrichtung der Schichten und Flexurbildung in der Araxes-Enge.	———
[Oberer und mittlerer Jura.[1])] (Im Araxes-Gebiet fehlend. Hierher vielleicht die röthlichen und weissen Kalke von Karawan-Serai im Akstafa-Thal.)		———
[Lias-[1]) Rhaet.] (Im Araxes-Gebiet unbekannt; in den nordpersischen Gebirgen: Schiefer und Sandsteine mit Kohlenflötzen und Landpflanzen als Anzeichen des Meeresrückzuges.)		———

[1]) Die eingeklammerten Formationen sind im Araxes-Gebiete unbekannt.

Sedimentbildung	Tektonische Ereignisse	Eruptive Thätigkeit
[Obere Trias fehlt.] Unterste Trias. Quarzit von Negram mit (?) Einlagerungen von Werfener Schichten.	——	——
Oberste Dyas. Tschideru-Kalke (vom Aussehen des Wellenkalkes mit Zweischalern; Lima Footei? W., Lithodomina abbreviata? W., Aviculopecten sp.; Pleurotomaria cfr. punjabica W.)	——	——
Untere Neodyas (= Unterer Zechstein). Djulfa-Kalke mit reicher Fauna, besonders Ceratiten und Brachiopoden: Stufe des Otoceras djulfense.	——	Diabaslager u. Tuffe, Felsitporphyrlager am Araxes. (?) In derselben Zeit: Mächtige Diabas-, Diorit- und Schalsteinlager am Goktscha-See.
Paläodyas und Oberstes Carbon: Unterbrechung der Sedimentbildung.	Faltung der Ketten des mittleren Araxes und des (?) Goktscha-Sees.	
Unteres Obercarbon. (?) Hierher Kalke mit Fusulinella sphaerica am Arpatschai.	——	——
Untercarbon. { Oben Korallenkalk mit Lonsdaleia Araxis und Productus semireticulatus von Norraschem. Unten Kalke und Mergelkalke am Arpatschai mit Spirifer tornacensis, Dalmanella Michelini und an der unteren Grenze: Spirifer tenticulum.		
Allmäliger Uebergang. Oberdevon. { Kalk, mergeliger Kalk und Schieferthon mit Spirifer Verneuili und tenticulum.	——	——
Oberes Mitteldevon. { Korallenkalk mit Cyathophyllum quadrigeminum. Mergelkalk mit Spirifer inflatus, mediotextus und Rhynchonella (?) letiensis.	——	——
Unteres Mitteldevon. { Mergeliger Kalk bei Daheha mit Calceola sandalina, Spirifer speciosus und subcuspidatus, Favosites Goldfussi, etc.	——	——
Aeltere Schichten sind am Araxes nicht bekannt.		(?) Prädevonisch sind vielleicht die Eruptivlager am Goktscha-See.

Druckfehlerberichtigung der Figurenerklärung von Textfigur 27: Statt 2 = unteres Obercarbon richtig: 2 = unteres Untercarbon; statt 3 = oberes Devon richtig: oberstes Devon; statt 4 = oberstes Devon richtig: oberes Devon.

III.

ZUR KENNTNIS DER MITTLEREN PALÄOZOICUM IN HOCHARMENIEN UND PERSIEN

von

F. Frech.

Im Folgenden sollen im Anschluss an unsere Untersuchungen im Araxes-Gebiet die von E. Tietze und F. Stahl in den nördlichen und westlichen persischen Gebirgen gemachten Aufsammlungen kurz besprochen werden.

Das Grewingk'sche und Abich'sche Material war leider nicht zugänglich, während die von Pohlig am Urmiah-See gemachten Aufsammlungen dem Verfasser vorgelegen haben (Lethaea palaeozoica p. 382). Wenn auch die Durcharbeitung des oben erwähnten Materials im Einzelnen einige Ergänzungen bieten wird, so ist doch eine wesentliche Erweiterung unserer Kenntnisse nur von ausgedehnteren Untersuchungen zu erwarten.

Die wichtigeren paläontologischen Thatsachen,[1]) welche im Folgenden zusammengestellt sind, beweisen für das nördliche Persien und Hocharmenien eine ununterbrochene, mit dem unteren Mitteldevon beginnende (1 Calceola-Kalke bei Sardarak), durch höheres Mittel- und Oberdevon (2) fortgesetzte, mit dem Kohlenkalk (3) und Fusulinen-Kalken endende Ausdehnung des Grossen Mittelmeeres.

1. Die Calceola-Kalke des unteren Mitteldevon bei Sardarak (Daheha)

Das geologische Vorkommen ist auf p. 164 und 173 beschrieben.

Pentamerus.

Pentamerus Sieberi v. B. mut. Calceolae (nov. nom.)

= Pentamerus galeatus auct. non Dalm. Die bezeichnendste Abbildung findet sich bei Schnur, Brachiop. d. Eifel Paläontographica, III, t. 29, Fig. 2 *a—f.*

Nichts kennzeichnet besser die Verschiedenheit der Auffassung über Arten, Gattungs- und Varietätsbegrenzung als der viel citirte Pentamerus galeatus. Alle hierher gehörigen Formen wurden von *Ferd. Roemer* 1857 (Lethaea geogn. III. Aufl., p. 351) als Art unter dem obigen Namen zusammengefasst und nur besonders auffällige Gestalten als Varietäten abgeschieden (var. acutolobata, var. multistriata etc.).[2])

Fast genau derselbe Formenkreis entspricht der Untergattung Sieberella Oehlert bei Hall und Clarke, 1894 (Pal. N. Y., VIII, p. 24). Zweifellos sind beide Auffassungen inhaltlich sehr nahe verwandt und nur formell verschieden.

---

[1]) Selbstverständlich sind nur diejenigen Arten besprochen, beziehungsweise abgebildet, welche Anlass zu paläontologischen Bemerkungen geben oder wegen ihres Vorkommens besonders wichtig sind (Calceola, Spirifer speciosus).

[2]) Vergl. *E. Kayser*, Zeitschr. d. Geol. Ges. 1871, p 539. Die Darstellung E. Kaysers und seine Abgrenzung der Arten beruhte auf der Auffassung F. Roemers.

Bei Daheha findet sich eine Pentamerus-Form mit sehr kräftigen Rippen und tiefem Sinus, welche bisher beinahe immer mit dem obersilurischen Pentamerus galeatus Dalm. zusammengefasst wurde. Letztere Art besitzt einen stärker gebogenen Schnabel, feine, wenig ausgeprägte Rippen auf Sinus und Wulst, während die Seiten beinahe glatt sind. Auf diese Unterschiede hat schon *E. Beyrich* hingewiesen. Pentamerus galeatus geht auch in dieser engen Begrenzung bis in das untere Mitteldevon herauf, ist aber hier verhältnismässig selten.

Viel häufiger und bezeichnender ist die von Schnur recht gut abgebildete Form, welche durch die kräftige Ausbildung der über die ganze Schale vertheilten Rippen zunächst an Pentamerus Sieberi v. B. aus dem weissen unterdevonischen Riffkalk von Konieprus erinnert.[1])

Von Pentamerus Sieberi s. str. unterscheidet sich die vorliegende Form nur durch geringere Zahl der Rippen und grössere Tiefe des Sinus (der bei Pentamerus Sieberi zuweilen ganz fehlt).

Pentamerus Sieberi mut. Calceolae ist bezeichnend für den unteren Theil des Mitteldevon, wo ich denselben z. B. in der Eifel und bei Torquay (Dady Hole Cove) sammelte. Nicht minder bezeichnend ist die bei Couvin vorkommende Form sowie die Stücke des untersten Stringocephalen-Kalkes (Gr. Haina bei Wetzlar), in dem Calceola ja auch noch vorkommt. Bei Daheha ist die Art in bezeichnenden, meist recht grossen Exemplaren häufig, aber schlecht erhalten. Die übrigen in dem Verzeichnis (unten) aufgeführten, zum Theil abgebildeten Brachiopoden (Taf. XV, Fig. 24, 25, Spirifer subcuspidatus und speciosus) stimmen ebenso wie Calceola sandalina (Taf. XV, Fig. 26) vollständig mit den wohlbekannten Leitfossilien überein und bedürfen somit keiner Beschreibung.

Cyathophyllum.

Cyathophyllum Araxis n. sp. (Frech).

Taf. XVII, Fig. 5 *a—e*.

Zu den sehr variablen, um Cyathophyllum dianthus Gf. und Lindströmi Frech gruppirten Formen tritt die vorliegende neue Art, die sich von den beiden Genannten durch Ausbildung einer extern gelegenen, aus horizontalen Dissepimenten bestehenden Zone[2]) unterscheidet. Dann folgen nach Innen zu die convexen, in einer oder mehreren Reihen vorhandenen Blasen und die ziemlich unregelmässigen Böden. Die Entwicklung der Endothek stimmt abgesehen von den horizontalen Dissepimenten vollkommen mit Cyathophyllum cf. Lindströmi aus dem tieferen Mitteldevon und Unterdevon überein (Frech, Cyathophylliden des deutschen Mitteldevon, p. 69, t. I, Fig. 13).

Auch der allgemeine Charakter des Septalbaues erinnert an die genannten Arten; doch bildet auch hier das regelmässige Auftreten einer deutlichen Septalgrube und die symmetrische Anordnung sämmtlicher Septa (Fig. 5 *b, c*) einen guten Unterschied. Die Septa zweiter Ordnung sind sehr kurz, die Septa erster Ordnung reichen nur dort bis zum Mittelpunkt, wo der Querschnitt einen Boden trifft. In den Zwischenräumen der Böden ist der feine centrale Theil der Septa nicht erhaltungsfähig und die Septa erreichen somit nicht das Centrum. Auf diesen letztgenannten Erhaltungszustand ist die Gattung »Campophyllum« (Campus, der freie Raum) begründet, welche trotz der mehrfach erfolgten Klarstellung des Sachverhaltes in der Literatur immer wieder auftaucht.

Die neue Art wurde bei Daheha in 30—40 Exemplaren gesammelt.

Cyathophyllum vermiculare Gf. mut. praecursor Frech.

Taf. XVII, Fig. 2 *a–b*.

Frech, Cyathophylliden des deutschen Mitteldevon, p. 63, t. 2, Fig. 4, 6—10.

Der innere Bau und die Unterschiede, welche die ältere von der jüngeren Mutation trennen, sind l. c. von mir beschrieben und hinreichend abgebildet worden. Der weiten verticalen Verbreitung der Form

[1]) Auch der typische Pentamerus Sieberi findet sich im obersten Unterdevon des Rheinlands, z. B. bei Daleiden und der Haigerer Papiermühle.

[2]) Wie bei Cyathophyllum caespitosum.

in der Eifel (obere Calceola-Schichten, mittlerer Stringocephalen-Kalk) entspricht die horizontale Ausdehnung von England [Weston Wells bei Torquay[1])] bis in die Ostalpen (Kollinkofel, Poludnigg) und Hocharmenien. Bei Daheha erreicht die kegelförmige Einzelkoralle eine ungewöhnliche Grösse und unterscheidet sich von allen ähnlichen Pterocoralliern (Mesophyllum, Cystiphyllum, Endophyllum) auf den ersten Blick durch die besonders kräftige Runzelung[2]) der Aussenseite. Wenn auch bei der Vergleichung reicherer Faunen auf diese äusseren Merkmale nur beschränkter Werth gelegt werden kann, so lassen sich doch an einzelnen Fundorten oder in bestimmten Zonen die vorkommenden Arten leicht auch nach derartigen Unterschieden trennen.

Die Art ist bei Daheha besonders häufig (24 Exemplare).

Endophyllum M. E. et H.

Endophyllum Nicolai Michaelidis n. sp.

Taf. XVII, Fig. 1 *a—d*.

Die grosse schöne Art, die grösste Einzelkoralle der Gattung, steht Endophyllum acanthicum aus dem Eifeler Mitteldevon nahe, unterscheidet sich aber vornehmlich durch stärkere Entwicklung der peripherischen Endothekarzone und dementsprechend durch vorgeschrittenere Rückbildung der Septa. Die Blasen der peripherischen Zone sind im Einzelnen grösser und länger gestreckt (ähnlich wie bei Cyathophyllum macrocystis und decorticatum); die ganze Zone ist im Verhältnis breiter als bei dem Eifeler Endophyllum acanthicum. Die Septa sind innerhalb der Blasenzone fast gänzlich rückgebildet. Die Aussenseite verwittert leicht und erhält dann ein schuppiges Aussehen.

Auch die Septa zeigen Unterschiede; dieselben sind bei der armenischen Art gleichmässiger in Bezug auf Länge und Dicke ausgebildeter als bei der westeuropäischen, auch bis nach Tibet (Tojun-Thal, Tschon Terek) verbreiteten Form.

Die neue Art ist eine der häufigsten bei Daheha vorkommenden Formen und wurde in etwa 40 Exemplaren gesammelt.

Mesophyllum Schlüt.

Mesophyllum maximum Schlüt. var. damnoniensis M. E. et H.

Taf. XVII, Fig. 3 *a*—4.

Vergleiche *Schlüter,* Anthozoen des Eifeler Kalkes, p. 70.

Zu den Charakterformen der rheinischen Korallen-Facies des unteren Mitteldevon gehören die grossen, zum Theil riesigen Einzelkorallen, welche mit glatter (d. h. nicht runzeliger), nur mit Anwachsstreifen versehener Aussenseite, mit tieferem, randlich abgeflachtem Kelch und kräftigen Septen versehen sind. Diese Leitfossilien, deren Inneres durch feines Blasengewebe erfüllt ist, finden sich bei Daheha in derselben Häufigkeit wie z. B. an der Auburg bei Gerolstein oder bei Totnes in Devonshire.

Schlüter lässt die Frage offen, ob sich unter den Riesenformen mehrere Arten unterscheiden liessen und zieht mit Vorbehalt das unvollkommen bekannte Cyathophyllum damnoniense M. E. et H. zu seinem Mesophyllum maximum.

Nach meinen Aufsammlungen in der Eifel und in Devonshire lassen sich zum Mindesten zwei Formen unterscheiden:

1. Mesophyllum maximum s. str. mit schwach entwickelten, fast rückgebildeten Septen zweiter Ordnung.

2. Mesophyllum maximum var. damnoniensis M. E. et H. mit wohl entwickelten Septen zweiter Ordnung (Fig. 3 a, 4 und M. Edwards et Haime, Brit. Foss. Cor., t. 50, Fig. 1).

---

[1]) Ueberall nach selbst gesammelten Exemplaren.

[2]) Die jedoch bei den »Rugosen« keineswegs allgemein verbreitet ist. Z. B. ist auf Taf. XVII, Fig. 5 *d* fast glatt, 3 *b* mit regelmässigen parallelen Anwachsstreifen versehen, während auf Fig. 1 die Aussenmauer kaum je erhalten ist.

Die letztere Form, für die am einfachsten der alte Name beizubehalten ist, findet sich häufig bei Daheha.

Ich glaube die zweite Form als Varietät bezeichnen zu sollen, da 1 und 2 z. B. in den oberen Calceola-Kalken der Auburg zusammen vorkommen und durch Uebergänge verbunden sind. Die Identität mit der englischen Art ergibt sich aus dem Vergleich mit dem englischen, durchaus übereinstimmenden Exemplare[1]) (Fig. 4).

Mesophyllum cylindricum Schlüt.

Schlüter, Korallen des rheinischen Mitteldevon, p. 73, t. 7, Fig. 3, 4.

Neben den Mesophyllum-Arten, deren Septalentwicklung an Cyathophyllum erinnert (Mesophyllum maximum, cristatum), finden sich andere, bei denen die Septa im Centrum und an der Peripherie

Fig. 36. Mesophyllum cylindricum Schl. Calceola-Schichten von Daheha (äusserlich stark angewittert).

rückgebildet[2]) sind. Zweifellos ist diese Structur als eine Convergenzerscheinung nach Cystiphyllum (Cystiphyllum cristatum) zu betrachten. Ein eigentlicher phylogenetischer Zusammenhang kommt nicht in Frage, da Cystiphyllum schon im Obersilur auftritt.

Bei Mesophyllum cylindricum reichen die Septa nicht ganz bis zu dem durch Blasengewebe erfüllten Mittelpunkt und sind auch peripherisch rückgebildet, die Septa zweiter Ordnung sind nur undeutlich entwickelt.

Mesophyllum cylindricum ist bei Daheha selten, stimmt aber gut mit der in den unteren Calceola-Schichten von Gerolstein vorkommenden Art überein.

Cystiphyllum M. Edw. et H.

Cystiphyllum cristatum Frech.

1888. *Frech*, Cyathophylliden etc. des deutschen Mitteldevon. *Dames* u. *Kayser*, Paläont. Abhandlung, p. 109, t. 8, Fig. 17, 26.

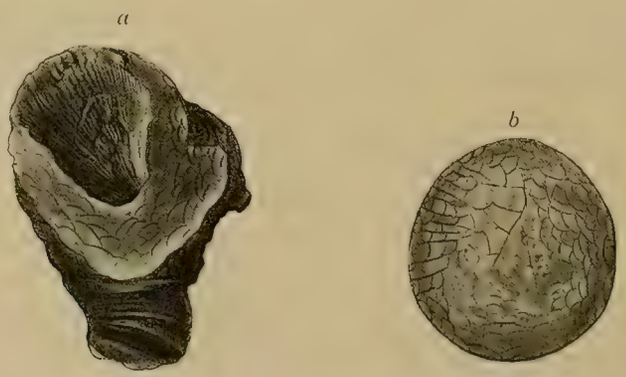


Fig. 37. Cystiphyllum cristatum Fr von Daheha.

[1]) Der Umstand, dass in Fig. 3 *d* der Durchschnitt der centralen Blasen stärker hervortritt als bei Fig. 4, wo die Septa deutlicher sind, gehört zu den nach der Orientirung des Querschnittes wechselnden Verschiedenheiten.

[2]) An dem abgebildeten, äusserlich stark angewitterten Querschnitt ist dies Merkmal nicht wahrnehmbar.

Die durch unregelmässige Septalentwicklung, d. h. durch theilweise Rückbildung der Septa sowie durch den Gegensatz grosser centraler und kleiner peripherischer Blasen gekennzeichnete Art findet sich auch in Hocharmenien.

Sowohl der Quer- und der Längsschnitt, wie die Gestalt des Kelches stimmt durchaus mit den von mir in der Eifel gesammelten Stücken überein.

Die Art ist in der Eifel weit verbreitet (Cultrijugatuszone, unterer Stringocephalen-Kalk).

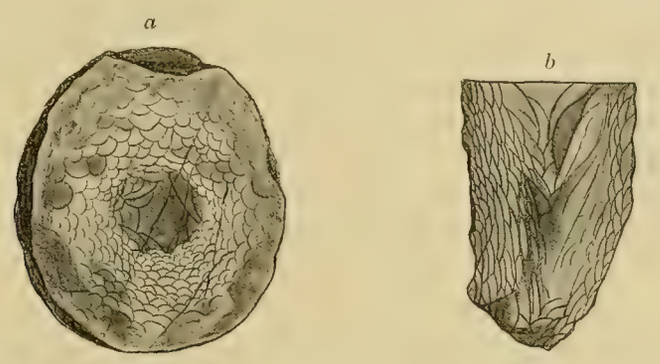


Fig. 38. Cystiphyllum vesiculosum Goldf. von Sardarak.

Das durch geringere Grösse der centralen Blasen gekennzeichnete Cystiphyllum pseudoseptatum E. Schulz wurde ebenfalls bei Sardarak gefunden, ebenso Cystiphyllum vesiculosum Goldf., eine Form, welche sich wesentlich durch das Fehlen der Septalreste von den beiden anderen Arten unterscheidet.

Heliolites.

Heliolites porosus Gf. sp

1899. *Lindström*, Remarks on the Heliolitidae. Königl.-Svensk Vetenskaps Akad. Handl. Bandet 32, N. 1, p. 53, t. 2, Fig. 29—37, t. 3, Fig. 3—7. Hier die vollständigen Literaturangaben.

Die bekannte, im unteren und besonders im mittleren Devon weit verbreitete Art findet sich bei Daheha recht häufig in Exemplaren, deren innere Structur und äussere Wachsthumsform vollkommen mit den in allen Sammlungen verbreiteten Eifeler Stücken übereinstimmt. Auf einem ziemlich grossen, knollenförmig gewachsenen Stock fanden sich sogar die trichterförmigen, von Parasiten (?Würmern) herrührenden Vertiefungen, welche *Quenstedt*[1]) und *F. Roemer*[2]) an rheinischen Stücken beobachtet haben. Nicht nur die Art selbst, sondern auch die an ihr Auftreten geknüpften Parasiten verbreiteten sich also von Devonshire, Nordfrankreich, Südfrankreich (Cabrières) über Mitteleuropa bis weit nach Osten.

Fistulipora.

Fistulipora favosa Gf. sp.

= Cellepora favosa *Goldfuss*, Petr. Germ, t. 54, Fig. 16
= Fistulipora incrustans *Schlüt.* ex part. Sitzungsbericht d. niederrhein. Gesellschaft zu Bonn, 1885, p. 11.
= „ favosa *Frech*, Cyathophylliden etc. des deutschen Mitteldevon, p. 19. (Holzschn.)
= „ „ *Schlüter*, Anthozoen des rheinischen Mitteldevon, p. 158, t. 11, Fig. 10.

Die zierliche, andere Korallen oder sonstige Körper incrustirende Art fand sich in einem vollkommen an das Vorkommen der Auburg bei Gerolstein erinnernden Exemplar bei Daheha. Die geologische Verbreitung ist in der Eifel nur auf die oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten beschränkt. Meine Deutung der Goldfuss'schen Art ist jetzt auch, wie die Synonymik zeigt, von C. Schlüter angenommen worden.

[1]) *Quenstedt*, Röhren und Sternkorallen, t. 148, Fig. 18 (Fig. 15—22).
[2]) *F. Roemer*, Lethaea palaeozoica, I, p. 509.

Alveolites suborbicularis Lam. var. nov. **minor** (Frech).

Die Gattungen Alveolites und Striatopora umfassen im deutschen Mitteldevon eine grosse Anzahl von Formen, die bisher nur zum kleinen Theil beschrieben worden sind. Ohne Dünnschliff ist eine Feststellung der Species unmöglich und auch im mikroskopischen Präparate erweisen sich zahlreiche Exemplare wegen ungünstiger Erhaltung als unbestimmbar. Die Exemplare von Sardarak sind ebenso erhalten wie die rheinischen. Neben dem auch bei Daheha vorkommenden Alveolites suborbicularis findet sich häufig eine kleinere Varietät, die nicht durch Uebergänge verbunden ist. Der Grössenunterschied ist ziemlich beträchtlich. Der Längsdurchmesser der Kelche beträgt bei der typischen (grossen) Art 1—1·25 *mm*, der Querdurchmesser 0·75 *mm*. Die kleine Varietät misst nur die Hälfte oder ein Drittel des Durchmessers der typischen Form.

Im Eifeler Mitteldevon, und zwar von den oberen Calceola-Schichten an, erscheint Alveolites reticulatus Sten., dessen Grösse und Wachsthumsform durchaus mit der kleinen Varietät übereinstimmt. Der innere Bau ist jedoch gänzlich abweichend, wie die Differentialdiagnose und die Abbildung veranschaulicht:

	Alveolites reticulatus Fig. 39	Alveolites suborbicularis minor Fig. 40
Kelche	polyedrisch, kaum länger als breit,	halbmondförmig, viel länger als breit.
Septaldornen	kräftig, den längsgeschnittenen Wänden ein perlschnurförmiges Aussehen verleihend	schwach entwickelt.
Poren	weit, zahlreich, in regelmässigen Abständen	zahlreich, unregelmässig.
Böden	sehr sparsam, unregelmässig	zahlreich, in regelmässigen Abständen.

Fig. 39. Alveolites reticulatus Längsschnitt. Crinoiden-Schichten von Auburg, Gerolstein.

Fig. 40. Alveolites suborbicularis minor. Quer- (*a*) und Längsschnitt (*b*) Calceola-Schichten von Daheha.

Von der knollenförmigen, oft recht umfangreiche Massen bildenden Varietät wurden bei Daheha acht Exemplare gesammelt.

Favosites.

Favosites Goldfussi M. E. et H.

1853. *M. Edw. et Haime*, British Fossil Corals, p. 214, t. 47, Fig. 5.

Auf den durchgreifenden Unterschied, welchen Favosites gotlandicus (Obersilur) von der devonischen Art trennt, habe ich bei anderer Gelegenheit[1]) hingewiesen. Favosites gotlandicus besitzt zwölf regelmässig angeordnete Reihen von Septaldornen, Favosites Goldfussi unregelmässig vertheilte Dornen.

Die Art ist in der verbreitetsten Form, welche Röhren von mittlerer Grösse besitzt, bei Daheha ausserordentlich häufig und bildet unregelmässige Knollen oder auch schlankere Zweige.

---

[1]) Paläontologisch-stratigraphische Resultate der Reise des Grafen Széchenyi, herausgegeben von L. v. Lóczy, Budapest, p. 232.

Striatopora.

Striatopora cf. denticulata M. Edw. et H.

Von der ebenfalls weit verbreiteten Striatopora subaequalis unterscheidet sich die vorliegende Form durch quere Verlängerung der Kelche und die Ausbildung deutlicher Septaldornen. Die bei Daheha nicht selten vorkommenden kleinen Bäumchen unterscheiden sich durch geringere Grösse von der im europäischen Stringocephalen-Kalke häufigen Form.

Wahrscheinlich handelt es sich um eine neue Art oder Mutation, deren Charaktere bei der ungünstigen Erhaltung, welche die Structur im Dünnschliffe zeigt, nicht genauer festgestellt werden konnten.

Stromatoporoidea.

Den einzigen auffallenden Unterschied von der Eifeler Korallen-Fauna bildet die Seltenheit der Stromatoporiden in Hocharmenien, während am Rhein diese Hydrozoen als die wichtigsten Riffbildner anzusehen sind.

Jedoch gehören die einzigen drei bei Daheha gefundenen Stromatoporiden-Stöcke zu drei bekannten Eifeler Arten; die Seltenheit der Gruppe bei Daheha dürfte also lediglich eine Eigenthümlichkeit des Fundortes oder der Subfacies sein. In dem bekannten Werke von *Nicholson*[1]) sind die englischen Stromatoporiden so gut abgebildet und beschrieben worden, dass eine Beziehung auf diese Figuren die Beschreibung überflüssig macht. Leider fehlt in dieser sonst mustergiltigen Monographie die genauere Angabe der Mitteldevon-Horizonte, in der die einzelnen Species vorkommen.[2]) Bei Daheha finden sich:

Stromatopora concentrica Gf. cm. Nichols. l. c. t. 11, Fig. 15—18.

Crinoiden-Schichten bis mittlere Stringocephalen-Schichten.

Stromatoporella eifeliensis Nichols. l. c. t. 7, Fig. 3.

In der Eifel, besonders in den oberen Calceola- und Crinoiden-Schichten.

Actinostroma stellulatum Nichols. l. c. t. 14, Fig. 1—8, t. 15.

In der Eifel: obere Calceola- bis untere Stringocephalen-Schichten.

Die folgenden Arten sind bei Daheha (»der Wolfsfalle«) unweit Sardarak am Araxes gefunden worden:

Mollusca.

Paracyclas proavia Gf. — Mitteldevon.

Brachiopoda.

Spirifer speciosus auct.
„ subcuspidatus Schl. — Calceola-Schichten.

Cyrtina heteroclita Defr.
Merista plebeia Son.
Atrypa reticularis L.
„ aspera Schl. — Von weiter verticaler Verbreitung.

Pentamerus Sieberi v. B. mut. Calceolae nov. nom. (Frech). Calceola-Schichten.

Leptaena depressa Sow.

Productella subaculeata Murch. Allgemein verbreitet.

Bryozoa (sp. ind.).

Pterocorallia (Rugosa auct.).

Cyathophyllum Araxis n. sp. (Frech).

---

[1]) A monograph of the British Stromatoporoids 1886—1892.

[2]) Diese Lücke ist umso fühlbarer, als die Stromatoporiden an sich recht gute Leitfossilien sind, wie ich gelegentlich hervorgehoben habe. Siehe die Tabelle in *Frech*, Cyathophylliden und Zaphrentiden, p. 114.

Cyathophyllum vermiculare Gf. mut. praecursor Frech. Obere Calceola-Schichten — mittlere Stringocephalen-Kalke.

Endophyllum Nicolai Michaelidis n. sp. (Frech).

Mesophyllum maximum Schlüt. var. damnoniense M. Edw. et H. sp. Obere Calceola-Schichten.

„ cylindricum Schlüt. Untere Calceola-Schichten.

Cystiphyllum cristatum Frech. Cultrijugatuszone — unterer Stringocephalen-Kalk.

„ vesiculosum Gf. Mitteldevon.

„ pseudoseptatum E. Schulz.

Tabulata.

Heliolites porosus. Unterdevon und gesammtes Mitteldevon.

Fistulipora favosa Gf. sp. Obere Calceola- und Crinoiden-Schichten.

Alveolites suborbicularis Lam. Oberes Unterdevon, Mittel- und Oberdevon.

„ „ var. minor Frech.

Favosites Goldfussi M. Edw. et H.

Striatopora cf. denticulata M. Edw. et H.

Stromatoporoidea.

Stromatopora concentrica Gf. em. Nichols. Crinoiden-Schichten bis mittlerer Stringocephalen-Kalk.

Stromatoporella eifeliensis Nichols. Obere Calceola- und Crinoiden-Schichten.

Actinostroma stellulatum Nichols. Obere Calceola-Schichten bis unterer Stringocephalen-Kalk.

Die Altersbestimmung der Korallen-Kalke von Daheha als obere Calceola-Schichten kann nach der wohlbekannten Verbreitung der anderwärts vorkommenden Arten nicht in Zweifel gezogen werden. Berücksichtigt man die faciellen Gegensätze der Korallen- und Brachiopoden-Kalke, der Tentaculiten-Schiefer, Cephalopoden-Kalke (Hasselfelde) und -Schiefer (Wissenbach), welche das westeuropäische Mitteldevon kennzeichnen, so ist das unveränderte Auftreten einer einzigen (der an erster Stelle genannten) Facies in Vorderasien nicht leicht zu erklären. Russland wurde erst zur Zeit des oberen Mitteldevon von einer Transgression betroffen; der Weg, den die Embryonen der westeuropäischen Korallen- und Brachiopoden-Arten eingeschlagen haben, muss also über Graz (wo Calceola bekannt ist), den Bosporus und das Schwarze Meer beziehungsweise Kleinasien geführt haben. Dieser Meeresarm dürfte nur geringe Breite besessen haben und die weite Verbreitung von Formen, die während der längsten Zeit ihres Lebens festgewachsen waren, hat somit vieles Räthselhafte.

2. Oberdevonische Faunen aus Persien und Hocharmenien.

A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge (Weg nach Isfahan).

B. Oberdevonische Versteinerungen der Alburskette.

Die im Nachfolgenden beschriebenen Vorkommen sind schon bei früheren Gelegenheiten kurz von mir besprochen worden[1]) und gehören durchwegs zu der ausgedehnten, meist mit Stringocephalen-Kalk beginnenden Transgression der Nordhemisphäre, welche im unteren Oberdevon ihre grösste Ausdehnung erreicht.

A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge zwischen Isfahan und Kaschan.

Gesammelt von *E. Tietze*.

Waldheimia Whidbornei Davids.

Taf. XV, Fig. 18.

= Terebratula sacculus und elongata auct. (z. B. 1871 *E. Kayser*, Zeitschrift d. Geol. Ges., p. 498, t. 9, Fig. 1.)
1882. Waldheimia Whidbornei *Davidson*, Mon. Brit. Dev. Brach. Suppl., p. 12, t. 1, Fig. 3, 4.
1885. „ *Maurer*, Fauna der Kalke von Waldgirmes, p. 222, t. 9, Fig. 15, 16.

Die in der Crinoiden-Schicht der rheinischen Gebirge und in England vorkommende Art findet sich auch im Kuhrud-Gebirge. Es liegen ausschliesslich schlankere, mit rheinischen übereinstimmende

[1]) Lethaea palaeozoica, II, p. 245 und N. Jahrb. 1895, II, p. 59.

Formen vor, die sich von der ähnlichen Waldheimia juvenis Sow. durch die flache Wölbung der Brachialklappe unterscheiden.

Das häufige Vorkommen der nicht leicht zu verkennenden Art bei Soh ist für die Altersbestimmung der Schichten besonders wichtig.

Die Art verbreitet sich noch weit nach Osten und wird von *Lóczy*[1]) von Paj-Suj-Kiang, im südlichen Theile von Kansu aus gleich alten Schichten beschrieben.

Rhynchonella elliptica Schnur sp.

Taf. XV, Fig. 17 *a—c*.

1853. Terebratula elliptica *Schnur*, Brach. d. Eifel. Paläont., III, p. 175, t. 22, Fig. 7.
1871. Rhynchonella elliptica *E. Kayser*, Zeitschr. d. Geol. Ges., p. 528, t. 9, Fig. 2 *a—d* (? 2 *e*).

Eine kleine, flache, dreiseitig begrenzte Rhynchonella mit feinen Rippen gehört in den oberen Calceola-Schichten der Eifel zu den selteneren Vorkommen. Der Sinus ist bei den kleineren Formen flach; ob die grösseren Stücke mit tieferem Sinus und deutlicher Zackung der Randlinie (Kayser l. c. Fig. 2 *e*) zu derselben Art gehören, ist nicht sicher. Jedenfalls stimmen die vorliegenden kleinen rheinischen Stücke bis in die geringsten Einzelheiten mit den persischen Exemplaren überein.

Die Gruppe beginnt mit Rhynchonella Dannenbergi im Unterdevon und reicht bis in das Mitteldevon, fehlt aber im Oberdevon gänzlich.

Das Vorkommen einer der abgebildeten nahestehenden Form im oberen Mitteldevon des südwestlichen China (Hoaling-pu, Provinz Setschuen) ist von *Lóczy* festgestellt worden.[2])

Regina Semiramis n. sp. (Frech).

Taf. XV, Fig. 23 *a*, *b*.

Die kleine, spitze, stark gewölbte Schale trägt sechs Hauptrippen, zwischen denen je drei feinere Radialstreifen liegen. Von den böhmischen »Arten« der Gattung kommt »Kralowna« egregia Barr. (Syrt. Sil. Vol. VI, t. 280) der persischen Form am nächsten, während von den Formen des rheinischen Devon Regina vola Beush. wesentlich ähnlicher ist.[3])

Das Vorkommen der Gattung, welche bisher nur aus dem Unterdevon und Mitteldevon beschrieben wurde, ist stratigraphisch wichtig.

Leptodomus persicus n. sp. (Frech).

Taf. XV, Fig. 21 *a*, *b*.

Der Umriss der kleinen Muschel erinnert am meisten an den im Original vorliegenden Leptodomus Barroisi Beush. aus dem rheinischen Unterdevon.[4]) Noch wichtiger für die Gattungsbestimmung der sonst wenig Bezeichnendes bietenden Schale ist die Uebereinstimmung der charakteristischen Radialsculptur einer anderen rheinischen Art (l. c. t. 24, Fig. 8 *A*). Anwachsrippen sind wenig ausgeprägt; auf dem Vordertheil der Muschel bilden Radial- und Anwachsstreifung eine deutliche Gitterung.

Die Gattung, welche von Allerisma schwer zu trennen ist, verbreitet sich durch Devon und Carbon; doch treten die nächstverwandten Formen im rheinischen Unterdevon auf.

Noch bedeutsamer für die Altersbestimmung der Schichten von Soh ist jedoch das Vorkommen des gut bestimmbaren Steinkerns eines bezeichnenden Zweischalers, der bisher nur im oberen Mitteldevon der Eifel und des Staates New York (Hamiltongruppe) vorgekommen ist:

Nyassa dorsata Gf. sp.[5])

Auf einen weniger bestimmten Horizont verweist:

---

[1]) Paläontographisch-stratigraphische Resultate der Reise des Grafen *B. Széchenyi*, Budapest 1898, p. 25 t. 6. Fig. 10.
[2]) *Lóczy* l. c. p. 35, t. 7, Fig. 19, 20.
[3]) *Beushausen*, Lamellibranchiaten des rheinischen Devon, p. 308.
[4]) l. c. t. 24, Fig. 6, 7.
[5]) *Beushausen*, Lamellibranchiaten, p. 31, t. 3, Fig. 7—9.

Paracyclas rugosa Gf. em. Beushausen, eine Art, die vom oberen Unterdevon bis zum unteren Oberdevon verbreitet ist.

Indifferent sind:

Atrypa reticularis sowie

Leiorhynchus sp., ein mangelhaft erhaltenes Bruchstück einer Brachialklappe, das an die oberdevonischen Arten der Gattung — nicht an Leiorhynchus microrhynchus — erinnert, ohne mit einer derselben übereinzustimmen.

Retzia sp. ex aff. Haidingeri Barr. Eine kleine, feingestreifte Retzia (?) von dreiseitigem Umriss erinnert am meisten an feingestreifte Varietäten der unterdevonischen Retzia Haidingeri. Der Umriss ist etwas abweichend, der weit vorspringende kräftige Schnabel lässt eine Zurechnung zu Rhynchonella unthunlich erscheinen.

Bei Soh finden sich demnach von stratigraphisch wichtigeren Arten:

	Anderweitig bekannt:
Waldheimia Whidbornei Sow.	Crinoiden-Schicht in der Eifel, England, Südchina (Kansu).
Rhynchonella elliptica Schnur sp.	Obere Calceola-Schichten der Eifel.
Regina Semiramis n. sp. (Frech)	Nahe verwandte Arten im Unterdevon und Mitteldevon.
Leptodomus persicus n. sp. (Frech)	Näher verwandte Arten im Unterdevon.
Nyassa dorsata Gf. sp.	Oberes Mitteldevon der Eifel und des Staates New York.
Paracyclas rugosa Gf. sp.	Oberes Unterdevon bis unteres Oberdevon.

Das Alter der Brachiopoden und Zweischaler führenden Kalke ist demnach das der oberen Calceola-Schichten, vielleicht auch noch etwas jünger.

B. Oberdevonische Versteinerungen der Alburs-Ketten (nördliches Persien).

Die meisten von *F. Tietze* ausgebeuteten Fundorte carbonischer und devonischer Kalke sind auch später von *F. Stahl* besucht und auf dessen Karte der nördlichen persischen Grenzgebirge (west-

Fig. 41. Kartenskizze des NW-Persien nach Stahl »Zur Geologie von Persien«.

licher und östlicher Alburs) eingetragen worden. Die beifolgenden Skizzen sollen die ungefähre Lage der Fundorte zur Anschauung bringen, da auch grössere Atlanten die kleinen persischen Orte nicht enthalten.

Zahlreiche oberdevonische Versteinerungen enthalten die Aufsammlungen *E. Tietze* aus dem östlichen Alburs zwischen Asterabad und Schahrud.

1. Aus dem Brachiopoden-Kalke von Deh Mullah, dem »Pfaffendorf«, westlich von Schahrud stammen:

Fig. 42. Kartenskizze des NO-Persien nach Stahl »Zur Geologie von Persien«. Petermann Erg.-Bd. XXVI, Heft 122, Bl. I.

Zeichenerklärung zu Fig. 41 und 42. I = *Mitteldevon* ist südlich von Asterabad nachgewiesen. II = *Oberdevon*. II—III = Grenzschichten von *Devon* und *Carbon*. III = *Unterstes Carbon* mit Spirifer tornacensis. IV = oberes *Untercarbon* mit Productus giganteus Bei Sarah i Mudjen ist marines *Untercarbon*, bei Djilin-Bilin obere *Dyas* nachgewiesen.

Spirifer Archiaci.
Leiorhynchus crenulatus Goss. em. Frech.
Rhynchonella letiensis Goss.

2. Zwischen Schahrud und Tasch fanden sich im gleichen Gestein.
Spirifer Archiaci und Anossoffi ?
Atrypa reticularis.
Productus fallax Pand.?

3. Aehnliche Versteinerungen liegen vor von Kelbehidé bei Tasch:
Productus fallax Pand. und
Spirifer Archiaci sehr häufig.

Seltener sind:
Spirifer Anossoffi Vern.
Productus cf. semireticulatus Mart. (Taf. XV, Fig. 3, s. u.).
Rhynchonella letiensis Goss.
Dalmanella n. sp. ex aff. striatulae Schl. Eine breite, in beiden Klappen auffallend flach gewölbte Form kommt der im schlesischen Clymenien-Kalke (Ebersdorf) vorkommenden, als neu zu beschreibenden Orthide am nächsten.

4. Ein räumliches, offenbar nahe mit dem obigen zusammenhängendes Vorkommen »zwischen Kelbehidé und Suturuwar« enthält Spirifer Archiaci in besonders grossen und schönen, massenhaft vorkommenden Exemplaren. Ausserdem:
Spirifer Anossoffi M. V. K. Rückschlagsform (s. u.).
„ inflatus Schnur (einzelne Gesteinsstücke gänzlich erfüllend).

Athyris concentrica.

Rhynchonella letiensis Goss.

„ Gonthieri Goss. (Taf. XV, Fig. 14 *a—d*).

Orthothetes chemungensis Hall. Das vorliegende Exemplar stimmt vollkommen mit den von mir in Chemung county N. Y. gesammelten Stücken überein.

Tentaculites Tietzei n. sp.

Cryphaeus supradevonicus Frech (Taf. XVI, Fig. 20, Abh. Geol. L. A. VIII, 4, t. 3, Fig. 7). (Pygidium eines jungen Exemplars, das mit den vorliegenden rheinischen Originalen übereinstimmt.)

Atrypa reticularis.

1. Beschreibung einiger oberdevonischen Arten.

Productus fallax Pand.

Taf. XV, Fig. 19.

Productus fallax *Tschernyschew*, Ein Hinweis auf das Auftreten des Devon im Donetz-Becken 1885. S. A. p. 6, t. 15, Fig. 6—7.

Eine stark gewölbte Productus-Art mit schmalem (d. h. weniger als die grösste Schalenbreite messendem) Schlossrand unterscheidet sich durch die genannten beiden Merkmale von den äusserlich ähnlichen Productellen: Productus subaculeatus Murch. besitzt einen breiten Schlossrand und flachere Wölbung, Productus Herminae Frech ist noch stärker gewölbt und mit flügelförmiger Verbreiterung des Schlossrandes versehen.

Sehr nahe verwandt (wohl nur als Varietät verschieden) ist Productus arctirostratus Hall (Pal. N. Y. IV, t. 26, Fig. 16–23). Bei dieser Form besitzt die convexe Klappe vierseitigen Umriss und ihre gesammte Oberfläche ist mit Stacheln bedeckt.[1])

Die Art ist in den obersten Grenzschichten des Devon bei Malöwka-Murajewnia besonders häufig[2]) und von dort zuerst beschrieben; in nicht geringerer Menge erfüllt Productus fallax schwarze und graue Kalke von Muschah bei der Stadt Demawend zusammen mit Rhynchonella letiensis und ist etwas seltener bei Kelbehidé (Tasch) unweit Asterabad.

Weitere Fundorte sind das Famennien Belgiens (Verviers, Mazy; von dort, wie es scheint, noch nicht erwähnt) sowie das Chemung von New York, wo noch eine Varietät vorkommt. Die aus dem Donetz-Becken von *Tschernyschew* oben beschriebene Form scheint besonders feine Stacheln zu besitzen.

Leiorhynchus crenulatus Goss. em. Frech.

Taf. XV, Fig. 15 *a—d*.

Unter obigem Namen liegt in der Breslauer Sammlung eine sehr bezeichnende Leiorhynchus-Art aus dem belgischen Oberdevon (Famennien), die in ununterscheidbaren Exemplaren auch in Persien vorkommt. Die äussere Gestalt stimmt mit Leiorhynchus subreniformis Schnur überein, jedoch sind sehr kräftige Radialrippen (statt der feinen bei der genannten Art) verbunden. Auf Wulst und Seitenflächen stehen drei, auf dem Sinus zwei Rippen.

Die belgischen Exemplare waren als Rhynchonella crenulata (Autornamen: Gosselet) auf den Etiketten bezeichnet. Ich habe den Namen in der Literatur bisher nicht wieder finden können und bezeichne die Art vorläufig als Leiorhynchus crenulatus (Goss. em. Frech), da innerhalb dieser Gattung eine so benannte Art anderwärts jedenfalls nicht beschrieben wurde.

Die persische Art findet sich im Oberdevon von Deh Mullah nicht selten.

---

[1]) Ein einzelnes Exemplar von Murajewnia, das sonst in der Wölbung und Grösse mit Productus fallax übereinstimmt, bildet durch Anlage concentrischer Rippen am Wirbel und radialen Furchen an der Stirn den Uebergang zu Productus semireticulatus (s. u.).

[2]) Im Breslauer Museum befinden sich allein von diesem Fundort 24 Exemplare.

Rhynchonella letiensis Goss.

Taf. XV, Fig. 13 *a—c*.

Rhynchonella letiensis *Gosselet*, Note sur quelques Rhynchonelles du terrain dévonique supérieur. Ann. soc. géol. du Nord, t. 14, 1887, p. 206, t. 1, Fig. 1—19.

Rhynchonella letiensis, eine ziemlich variable Form mit kräftigen Rippen und gleichmässig tief eingesenktem Sinus (vier Rippen) umfasst, wie erwähnt, wahrscheinlich Rhynchonella ferquensis zum Theil als Jugendform. Persische und belgische Formen stimmen vollkommen überein; nur erreichen die persischen Stücke noch bedeutendere Grösse.

In den Kalken sind Spirifer Archiaci recht häufig bei Deh Mullah, Nikerman, Kelbehidé bei Tasch, sowie zwischen Tasch, Schahrud und Suturuwar.

Rhynchonella Gonthieri Goss.

Taf. XV, Fig. 14 *a—d*.

Rhynchonella Gonthieri *Gosselet*, Ann. soc. géol. du Nord, t. 14, 1887, t. 3, Fig. 14—18.

Die persischen Exemplare der sehr variablen Art unterscheiden sich durch gröbere Berippung und zum Theil auch durch Flachheit des Sinus von der belgischen, im Famennien zahlreich gefundenen Form (Originale im Breslauer Museum). Doch lassen sich auf derartige kleine Abweichungen Species oder Varietäten umso weniger begründen, als kaum ein Exemplar dem anderen gleich ist.

Vorkommen: Im Oberdevon zwischen Saturuwar und Kelbehidé.

Spirifer Archiaci M. V. K. (Taf. XV, Fig. 8 *a—c*), **Spirifer Anossoffi** M. V. K. (Taf. XV, Fig. 11). **Spirifer tenticulum** (Taf. XV, Fig. 6 *a—c*) und **Verneuili** (Taf. XV, Fig. 7 *a—b*).

Spirifer Anossoffi und eine Anzahl nahe verwandte Formen zeichnen sich nach *Tschernyschew*[1]) durch schwache Abgrenzung von Sinus und Wulst aus und kennzeichnen im Ural das Mitteldevon, ohne anderwärts zu fehlen (Spirifer Hungerfordi Hall, Jowa und vereinzelte Exemplare in der Eifel).

Von diesen mitteldevonischen Formen unterscheidet sich die grosse oberdevonische Art Spirifer Archiaci (Fig. 8) bei gleichem Umriss nur durch schärfere Ausprägung des Sinus und Wulstes; Spirifer tenticulum (Fig. 6) und Verneuili (Fig. 7) unterscheiden sich durch Merkmale der Breitendimension und der Krümmung des Schnabels.

Unter den überaus zahlreichen Exemplaren des Spirifer Archiaci von Suturuwar bei Kelbehidé und von einem Punkte zwischen Tasch und Kelbehidé finden sich nun stets vereinzelte Exemplare ohne deutlichen Sinus und Wulst (Fig. 11). Ein Vergleich mit Originalstücken des Spirifer Anossoffi von Orel ergab — abgesehen von der bedeutenderen Grösse der persischen Exemplare — bei einzelnen Stücken eine vollkommene Uebereinstimmung; andere Exemplare des Spirifer Anossoffi von Kelbehidé besitzen gerundete Flügel und etwas gröbere Rippen auf dem Sinus.

Der Paläontologe hat also hier zu entscheiden, ob der persische Spirifer Anossoffi als eine im Oberdevon auftretende Rückschlagsform aufzufassen sei, oder ob die Uebereinstimmung einzelner Exemplare mit dem anerkannten Leitfossil hier das Vorkommen des Mitteldevon im östlichen Alburs beweist.

Angesichts des Umstandes, dass die übrige Fauna (Rhynchonella letiensis und Gonthieri, Orthothetes chemungensis, Productus fallax) für Oberdevon spricht, angesichts der ferneren Thatsache, dass immer nur das zwanzigste Exemplar einer zusammenhängenden Variationsreihe das für die ältere Stufe bezeichnende Merkmal aufweist, angesichts endlich der allgemeinen Variabilität dieses Merkmals glaube ich, demselben keine stratigraphische Bedeutung beimessen zu können.

Ob man die unter der vorwiegend oberdevonischen Thiergesellschaft innerhalb derselben Handstücke vorkommenden Formen von Spirifer Anossoffi als Rückschlagsformen oder als Ueberreste auffassen soll, lässt sich naturgemäss nicht feststellen.

[1]) *Tschernyschew*, Fauna des mittleren und oberen Devon am Westabhange des Ural, p. 174, t. 8, Fig. 10—14, t. 4, Fig. 6.

Tentaculites Tietzei n. sp.

Taf. XV, Fig. 16 *a—b*.

? = Tentaculites sp. *Abich*, Vergleichende Grundzüge der Geologie des Kaukasus und der armenischen und nordpersischen Gebirge, 1858, p. 529, t. III, Fig. 17.

Die Ringe stehen besonders gegen die Spitze hin dicht gedrängt; sie sind kräftig und scharf abgesetzt und wie bei der Gruppe des Tentaculites Schlotheimi Koken nicht von der feinen Streifung der Zwischenräume bedeckt. Die Länge der vorliegenden, unvollständigen Exemplare beträgt etwa 1 *cm*.

Die neue Art steht zwei bekannten mitteldevonischen Formen nahe:

Der Charakter der Berippung ist derselbe wie bei Tentaculites Schlotheimi;[1]) doch stehen bei dieser Art die Ringe viel weiter entfernt.

Die Zahl der Ringe ist dieselbe wie bei dem ebenfalls vorliegenden Tentaculites bellulus Hall;[2]) doch sind hier die Ringe weniger scharf abgesetzt und viel schwächer ausgebildet.

Ein kleines Handstück, gefunden zwischen Suturuwar und Kelbehidé ist mit diesen Tentaculiten bedeckt, enthält aber keine anderen Versteinerungen. Die Altersbestimmung von Mitteldevon (wegen der verwandtschaftlichen Beziehungen der Art) oder Oberdevon (wegen der sonstigen Fauna) bleibt also unsicher.

Das Vorkommen derselben Art bei Sardarak *(Abich)*, wo Mitteldevon vorherrscht, würde für letzteres sprechen.

2. Die obere Grenze des Devon im Demawend-Gebiet (Muschah).

Das typische Oberdevon wird im Demawend-Gebiet durch graue und schwarze Kalke gekennzeichnet, die bei Muschah (unweit der Stadt Demawend) Productus fallax Pand., eine Art des obersten Devon von Murajewnia und des belgischen Famennien in Masse enthalten. Daneben ist häufig Rhynchonella letiensis Goss., eine Art des oberen Famennien, seltener Spirifer Verneuili und Athyris concentrica (?) sowie Rhynchonella pugnus var.[3]) in der eigenthümlichen, bei Ebersdorf (Clymenien-Kalk) vorkommenden Mutation aus der Reihe der Rhynchonella pugnus. Diese meist schwarz gefärbten Kalke entsprechen noch dem typischen Oberdevon.

Auf einen etwas jüngeren Horizont weist die im Folgenden besprochene Faunula hin.

Eine Anzahl grauer lockerer Kalkstücke, die *E. Tietze* bei Muschah gesammelt hat, enthalten neben fünf Arten von devonischem Habitus drei Typen, deren Verwandte im Carbon vorkommen.

Die devonischen Arten sind:

1. Spirifer cf. elegans Schnur.
2. Athyris concentrica M'Coy.
3. Rhynchonella ferquensis Goss. Taf. XV, Fig. 4 *a—d*. Ann. soc. géol. du Nord XIV, t. 1, Fig. 1—8; die Unterschiede dieser Zwergform von Rhynchonella letiensis sind zweifelhaft.
4. Cypricardinia scalaris Phill; vergl. Beushausen, Lamellibranch. d. rheinischen Devon, t. 16, Fig. 2, p. 179. Taf. XV, Fig. 22.
5. Opisthocoelus sp. ind. Die Gattung ist devonisch.[4])

Carbonischen Charakter tragen die folgenden drei Formen:

Productus semireticulatus Mart. mut.

Taf. XV, Fig. 3 *a, b*.

Leider ist eine genaue Bestimmung der wenigen vorliegenden Exemplare ausgeschlossen, da dieselben in Fragmenten erhalten sind. Immerhin besitzt das kleine abgebildete Stück der concaven Klappe

---

[1]) *Gürich*, Das Paläozoicum im polnischen Mittelgebirge, p. 197, t. 6, Fig. 7.

[2]) Paläont. New-York. Vol. V. P. 1. II. (1879), p. 169, t. 31, Fig. 15—18.

[3]) Note sur quelques Rhynchonelles du Famennien. Ann. soc. géol. du Nord XIV, 1887, t. 1, Fig. 9—19.

[4]) Ein leider nur bruchstückweise erhaltenes Exemplar dieser oberdevonischen Gattung ist zwar generisch ziemlich gut bestimmbar (cf. *Beushausen*, Lamellibranchiaten des rheinischen Devon, t. 38, Fig. 14—16), jedoch zu mangelhaft erhalten, um eine nähere Beschreibung zu ermöglichen.

zweifellos die nächste Verwandtschaft mit der meist erst im oberen Untercarbon auftretenden Art. Den einzigen Unterschied bildet, abgesehen von der geringen Grösse, die schwächere Ausprägung der concentrischen Runzeln. Von der convexen Klappe liegen noch geringfügigere Reste vor. Ganz ähnliche Abdrücke finden sich in den durch Productus fallax gekennzeichneten Kalken von Kelbehidé bei Tasch.

Eine zweite an das Carbon erinnernde Art ist

Rhynchonella carringtonensis Dav.

Taf. XV, Fig. 5 *a*, *b*.

Rhynchonella carringtonensis *Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, t. 53, Fig. 1.

Einige Exemplare dieser flachen, sehr bezeichnenden Art sind von englischen Kohlenkalkformen nur durch die Grösse zu unterscheiden; doch erinnert die Art auch an Rhynchonella eximia Hall (Chemung von New York).

Eine dritte, mehr an carbonische Typen erinnernde Species von Muschah ist

Spirifer (Reticularia) lineatus Mart (?).

Taf. XV, Fig. 2 *a*, *b*.

Spirifer lineatus Mart. bei *Davidson*, Carboniferous Brachiopoda, t. 13, Fig. 4—13.

Das einzige vorliegende Exemplar erinnert am meisten an die citirte Art des Kohlenkalkes (Taf. XV, Fig. 1 *a*, *b*), obwohl eine gewisse Aehnlichkeit mit dem oberdevonischen Vorgänger (Spirifer inflatus Schnur) nicht zu verkennen ist. Von letzterem unterscheidet sich das abgebildete Exemplar durch das Vorhandensein deutlicher Zahnstützen.

Leider ist bei der ungünstigen Erhaltung eine genaue Bestimmung nicht durchführbar. Zur Veranschaulichung der Verwandtschaft wurde ein englisches Exemplar von Howick, Taf. XV, Fig. 1, mit abgebildet.

Wenngleich nähere stratigraphische Beobachtungen über den Horizont der interessanten Fauna nicht vorliegen, so kann über die Thatsache der Mischung von Devon- und Carbontypen kein Zweifel bestehen; ich habe die wenig umfangreichen Reste selbst aus zwei oder drei Kalkstücken herauspräparirt. Die Faunula bildet eine wichtige Ergänzung zu dem tiefsten Carbon des Arpatschai, in dem eine carbonische Fauna mit einigen devonischen Anklängen auftritt.

Anhangsweise seien hier noch zwei neue Arten aus der wenig mannigfaltigen Oberdevon-Fauna Armeniens beschrieben. Im obersten Devon des Arpatschai (Geröllstücke) fanden sich neben massenhaften, normal ausgebildeten Spirifer tenticulum und Verneuili sowie neben Productella und Primitia sp. einige Gastropoden von winziger Grösse:

Bellerophon Verae n. sp. (Frech).

(Subgenus Bucania) Taf. XV, Fig. 10 *a*, *b*.

Eine schlanke Form mit schön ausgeprägter, deutlicher Gittersculptur und theilweise sichtbaren inneren Umgängen.

Am nächsten verwandt ist Bellerophon Leda Hall (Illustrat. Devonian Fossils, t. 24, Fig. 2—13) aus dem oberen Mitteldevon von New York. Die Sculptur ist übereinstimmend, aber die Mündung der amerikanischen Form rascher erweitert.

Vorkommen: Oberdevon-Gerölle zusammen mit Spirifer tenticulum am Arpatschai.

Naticopsis Marthae n. sp. (Frech).

Taf. XV, Fig. 9 *a*, *b*.

Die zierliche armenische Art, von der das grösste Stück abgebildet wurde, steht Naticopsis inflata F. A. Roem. aus dem deutschen Oberdevon (Grund, Haiger) nahe, unterscheidet sich jedoch durch schlankere

Form und kräftigere Ausbildung der zurückgebogenen Anwachsstreifen an der Naht. Auch Naticopsis Kayseri Holzapf. gehört zu dieser Gruppe.

Vorkommen: Zusammen mit der vorher beschriebenen Art.

3. Das Untercarbon mit besonderer Rücksicht auf den Kalk mit Spirifer tornacensis (Arpatschai-Mündung am Araxes).

Der »Kohlenkalk« dessen Vorhandensein in Nordpersien, Hocharmenien und weiter in Centralasien wiederholt in der Literatur erwähnt wird, entspricht den beiden Stufen des Untercarbon, der tieferen Stufe mit Spirifer tornacensis und den Schichten des Productus giganteus (Kalk von Visé). Die geographischen Grenzen des Grossen Mittelmeeres in dieser Phase der Erdentwicklung sind vor Kurzem von mir übersichtlich dargestellt worden.[1]) Bei der vollkommenen Uebereinstimmung der höheren Stufe mit dem westeuropäischen Vorkommen werden von dieser nur die Fundorte angegeben, während die in Asien neu entdeckte tiefere Schichtengruppe eine etwas ausführlichere Darstellung erfordert.

a) Das tiefere Untercarbon am Arpatschai.

Das unterste Carbon der Arpatschai-Mündung, dessen Profil oben (p. 173) mitgetheilt wurde, enthält die folgenden Arten:

Artnamen.	Vorkommen in der Stufe der Spirifer tornacensis bei Tournay.
cf. Griffithides longiceps . . . . . 2 *a* 1 Expl.	
Temnocheilos armeniacum n. sp. . . . . 2 *a* 1 Expl.	
Rhynchonella pleurodon Phil. . . . . 2 *b* 1 „	
„ „ var. Davreuxiana Kon. . . . . 2 *b* 1 „	
Productus Raddeanus n. sp. Taf. XVI, Fig. 2 . . . . . 2 *b*	
„ perlongus Pander mut. armenica Frech Fig. 1 . . . . 2 *a* 2 *b*	
„ „ cf. spinulosus Sow. Fig. 3 . . . . . 2 *a*	
Chonetes hardrensis Phill. Fig. 6, 7 . . . . . 2 *a* häufig	+
Leptaena analoga Phill. . . . . 2 *a* selten	
3 Dalmanella Michelini L'Év. Fig. 15 *a—c* . . . . 2 *a* (sehr häufig) 2 *b* (s. selten)	+
1 Orthothetes crenistria Phill. Taf. XVI, Fig. 6 . . 2 *a* recht häufig	+
2 „ „ var. Kelli M'Coy Fig 9 *a*, *b* 2 *b* (1 Expl.)	
Spirifer tornacensis de Kon. . . . . 2 *a* 2 *b* häufig	+
„ sp. verw. mit Spirifer rotundatus Sow. und pinguis Sow. . . . . 2 *a* selten	
Spirifer aff. pleno Hall. . . . . 2 *a* „	
Spiriferina Moelleri Kon. Fig. 14 *a—c* . . . . . 2 *a* „	+
Athyris Royssii L'Ev. mut. nov. tornacensis . . . . 2 *a* „	+ +
„ ambigua Sow. Kleine Varietät . . . . . 2 *a* 2 *b* sehr häufig	+
Pentatrematites sp. . . . . 2 *a* 1 Expl.	
Pachylocrinus sp. . . . . 2 *a* 1 „	
Platycrinus sp. . . . . 2 *a* 1 „	
Cyathaxonia cornu . . . . . 2 *a* häufig	+

Ueber die einzelnen Arten ist Folgendes zu bemerken:

[1]) Lethaea palaeozoica, II, p. 396.

Temnocheilos.

Temnocheilos armeniacum n. sp. (Frech).

Taf. XVI, Fig. 12 *a—c*.

Zwar liegt nur das Bruchstück der Wohnkammer eines Temnocheilos vor; doch gestattet die von der am nächsten verwandten Art abweichende Form des Querschnittes und der Sculptur die Abtrennung einer neuen Art. Bei Temnocheilos coronatum M'Coy. sp.[1]) von Visé, der am nächsten verwandten, etwas jüngeren Form, ist der Rücken stärker gewölbt und die Seitenflächen niedriger. Noch abweichender ist Temnocheilos ornatissimum Tzwet.[2]) (von Tula) mit sehr kräftigen, die Seiten fast ganz bedeckenden Knoten. Ferner sind die Rückenfurchen nur bei der vorliegenden Art beobachtet worden.

Das allein vorliegende, abgebildete Exemplar stammt aus der Schicht 2 *a*.

Productus.

Bezeichnender Weise fehlen in den tieferen Brachiopoden-Schichten am Arpatschai die grossen für die Kohlenkalke bezeichnenden Productus-Arten noch gänzlich. Kleine Formen, wie sie schon im oberen Devon stellenweise häufig werden, sind ausschliesslich vorhanden:

Productus perlongus Pand. mut. nov. armeniaca.

Taf. XVI, Fig. 1 *d—e*.

Ein kleiner, fein gestreifter Productus kommt in den obersten devonischen Grenzschichten bei Malöwka-Murajewnia im Gouvernement Tula häufig vor und ist in der Breslauer Sammlung durch zahlreiche, wohlerhaltene Exemplare vertreten. Diese typische Art wird auf Fig. 1 *a—c* dargestellt; doch ist die Streifung viel zu kräftig gezeichnet. Eine unmittelbar im Hangenden des Devon auftretende kleine Form möchte ich nur als Mutation der russischen Art auffassen. Der Umriss, die Wölbung und das Verhältnis der beiden Klappen zu einander ist durchaus übereinstimmend, nur die radiale Streifung ist bei der hocharmenischen Form kräftiger ausgeprägt. Ausserdem sind bei der russischen Art continuirliche Radialstreifen, bei der armenischen Mutation Anwachsrippen vorhanden. In der kleinen Klappe tritt ebenfalls im Gegensatz zu der russischen die Form Radialstreifung ganz zurück. Die beiden Spitzen des Schlossfortsatzes divergiren stark.

In der Schicht 2 *b* und 2 *a* nicht selten (je acht Exemplare).

Productus cf. spinulosus Sow.

Taf. XVI, Fig. 3 *d—e*.

Drei mangelhaft erhaltene Exemplare einer flach gewölbten, breiten, mit feinen Stacheln bedeckten Productus-Art lassen eine genauere Bestimmung nicht zu. Die äussere Gestalt, Wölbung und Sculptur erinnern am meisten an Productus spinulosus (Davidson, Brit. Carb. Brachiop., p. 175, t. 23, Fig. 18—21). Die wesentlich feineren, in deutlichen radialen Reihen angeordneten Stacheln dürften eine Abtrennung (? als Varietät oder Art) nach Aufsammlung besseren Materials geboten erscheinen lassen. Die nahe Verwandtschaft mit den vorliegenden Vergleichsstücken von Productus spinulosus ist unverkennbar.

Am Arpatschai, Zone 2 *a*.

Productus Raddeanus n. sp. (Frech).

Taf. XVI, Fig. 2 *a—f*.

Die neue Art steht dem weit verbreiteten Productus longispinus am nächsten, unterscheidet sich jedoch: 1. durch geringere Breite und sehr viel stärkere Wölbung, 2. durch wesentlich kräftigere Sculptur. In der grossen Klappe erinnert die Sculptur ganz unverkennbar an Productus scabriculus Mart.

---

[1]) *de Koninck*, Ann. Mus. R. de Belgique, tome II, t. 23, Fig. 2.

[2]) *M. Tzwetzaew*, Nautiloidea et Ammonoidea de la section inférieure du calcaire carbonifère de la Russie centrale. Mém. soc. géologique VIII, 4, 1898, t. 5, Fig. 13.

(cf. Davidson, Brit. Carb. Brachiop. t. 42, Fig. 5—7). Diese Art unterscheidet sich jedoch durch abweichende Grössen- und Wölbungsverhältnisse.

In der äusseren Form und der Wölbung erinnert die vorliegende neue Art ferner an Productus cestriensis Worth.[1]) aus dem oberen Untercarbon von Illinois. Doch zeigt auch diese schmale und stark gewölbte Art wesentlich feinere und regelmässigere Radialstreifen.

Productus Raddeanus ist in dem untersten Carbon (2*b*) am Arpatschai nicht selten (19 Exemplare) und somit älter als alle vorgenannten Formen. Eine phylogenetische Verknüpfung mit Productus longispinus und cestriensis ist höchst wahrscheinlich. Ich benenne die wichtigste Form in dankbarer Erinnerung an den wirklichen Staatsrath Herrn Dr. Gustav Radde.

Chonetes.

Chonetes hardrensis Phill.

Taf. XVI, Fig. 6 (die kleineren Abdrücke) 7*a*, 7*b*.

1863. *Davidson*, l. c. t. 47, Fig. 12—25.

Auch von dieser weitverbreiteten, sehr feingestreiften, variablen Form liegen ziemlich zahlreiche Exemplare aus der Schicht 2*a* des Arpatschai vor und stimmen ebensogut mit den citirten Abbildungen Davidson's wie mit schlesischen und englischen Originalexemplaren überein. Besonders häufig sind die Choneten in den zwischen den Kalkbänken auftretenden Schieferthonen. Die Angaben Koninck's über diese Species (Monographie du genre Chonetes) sind bereits von Davidson l. c. berichtigt worden.

Leptaena.

Leptaena analoga Phill.

1863. Strophomena analoga Phill. sp Davidson l. c. t. 28, Fig. 1–6, 8—13.

Die von Untersilur bis Untercarbon verbreitete Gruppe ist in der bezeichnenden carbonischen Mutation oder Art auch am Arpatschai (2*a*), allerdings nicht eben häufig (drei Exemplare), gefunden worden.

Orthothetes.

Orthothetes crenistria Phill. sp.

Taf. XV, Fig. 6 (grosse Schale in der Mitte).

Streptorhynchus crenistria Phill. bei Davidson ex part. Brit. Carb. Brachiop, p. 124, t. 26, 27, Fig. 1, 6, 7.

Die Fassung, welche *Davidson* l. c. der Art gegeben hat, ist zweifellos viel zu weit, selbst wenn man die von ihm abgetrennten Varietäten als eigene Arten auffasst. Immerhin ist der Variationsbereich der Form recht erheblich.

Die typische Form des Carbon besitzt zwei flache Schalen, Orthothetes umbraculum (Breslauer Museum), der als Seltenheit noch bei Tournay vorkommt, hat eine concave Stielklappe und kräftigere Rippen. Bezüglich des letzteren Merkmales zeigen die mir vorliegenden Exemplare (von Glasgow, Krakau, Hansdorf, Laurahütte etc.) nicht unerhebliche Verschiedenheiten. Doch scheint die Regel zu bestehen, dass jüngere Exemplare feiner gerippt sind als ältere. Die Stücke vom Arpatschai (Schicht 2*a*) sind besonders fein berippt und erreichen nur mittlere Grösse; sie stimmen jedoch mit gleich grossen schlesischen Exemplaren so vollkommen überein, dass eine Abtrennung unthunlich erscheint.

Am Arpatschai in der Schicht 2*a* recht häufig.

Orthothetes crenistria Phill. var. Kellii M'Coy.

Taf. XV, Fig. 9*a*—*b*.

Streptorhynchus — *Davidson*, l. c. t. 27, Fig. 8.

Die Varietät (oder Art?) unterscheidet sich von der Hauptform durch concave Form der Stielklappe und stärkere Wölbung der Brachialklappe. Von gleich grossen, ähnlich geformten Stücken des Orthothetes

[1]) Trans. St. Louis. Acad. science 1880. (teste Miller American. Palaeozoic fossils. p. 122.) Die Art liegt in zahlreichen Vergleichsstücken vor.

umbraculum unterscheidet sich z. B. das vorliegende Exemplar durch eine um das Dreifache grössere Zahl der Radialrippen.

Arpatschai, Schicht 2*b* (ein Exemplar).

Dalmanella (= Orthis auct.)

Dalmanella Michelini L'Éveillé (Rhipidomella Hall et Clarke).

Taf. XV, Fig. 15*a—d*.

1835. Terebratula Michelini *L'Éveillé*, Mém. soc. géol. de France, p. 39, Taf. II, Fig. 14—17.
1863. Orthis Michelini *Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, p. 132—135, t. 30, Fig. 6—12.

Die in Grossbritannien und Irland, Belgien, Schlesien (Hansdorf) und Nordamerika verbreitete und häufige Art kommt auch an der Arpatschai-Mündung im unteren Horizont (2*a*) massenhaft vor und ist hier fast noch häufiger als Spirifer tornacensis. In kurzer Zeit konnten mehr als 100 zum Theil sehr wohl erhaltene Exemplare gesammelt werden, an denen unter Anderem auch die Muskeleindrücke gut zu beobachten sind. Die Art ist wie bei Tournay nur in diesem Horizonte häufig; in der unmittelbar angrenzenden, etwas tieferen Schicht 2*b* wurde nur ein einziges (? verschlepptes) Stück gesammelt.

Die recht bezeichnende Abbildung von L'Éveillé würde zur Wiedererkennung der Art ausreichen; die ausgezeichnete Abbildung und Beschreibung Davidson's machen ein Eingehen auf die Charaktere der Art überflüssig. Nur sei hervorgehoben, dass die Exemplare des Arpatschai innerhalb derselben nicht sonderlich weit gezogenen Grenzen in Bezug auf Höhe, Breite und Wölbung variiren wie die zahlreich vorliegenden Vergleichsstücke von Tournay.

Die Gattung Orthis, zu der Orthis Michelini gehört, umfasst nach J. Wysogórski (in litt.) nur die Formen mit faseriger Schale und groben Radialrippen (Cambrium und Untersilur mit Ausläufern im Obersilur und Unterdevon). Die etwa gleichzeitig beginnende Dalmanella hat punktirte, radial feingestreifte Schale und unterscheidet sich von Rhipidomella Oehl. (auch bei Hall und Clarke) durch geringere Grösse der Muskeleindrücke in der Stielklappe. Der Unterschied von Dalmanella s. str. (Dalmanella elegantula) und Rhipidomella dürfte lediglich für Abtrennung von Gruppen in Betracht kommen.

Rhynchonella.

Rhynchonella pleurodon Phill. (Taf. XVI, Fig. 13*a*) und var. Davreuxiana de Kon. (Fig. 13*b—d*).

Verhältnismässig selten finden sich kleine Exemplare der vielgestaltigen Rhynchonella pleurodon in den tieferen Carbon-Schichten (2*b*) am Arpatschai.

Ein Exemplar mit fünf Sinusfalten (Fig. 13*a*) entspricht vollkommen den von Davidson abgebildeten typischen Formen. (Siehe Carboniferous Brachiop., p. 101, t. 23, Fig. 1, 2, 4, 5.) Daneben liegt mir ein kleines Exemplar vor (Fig. 13*b—d*), welches vollkommen mit den mehr kugeligen var. Davreuxiana de Kon. (Davidson, l. c. Fig. 19—21) übereinstimmt. Diese wesentlich schmalere Form zeigt nur drei unregelmässige Falten auf dem Sinus.

Die Art ist ausserordentlich weit verbreitet: Britische Inseln, Belgien, Brest, Bleiberg in Kärnten (Oberhöher), Schlesien und Centralural.

Die als Rhynchonella pleurodon bezeichneten Rhynchonelliden aus dem jüngeren Carbon gehören meist zu anderen Arten, so die Formen von Cochabamba in Bolivia zu der verwandten, aber mit weit vorstehendem Schnabel versehenen Rhynchonella Uta Marcou u. s. w.

Spirifer.

Spirifer tornacensis de Kon.

Taf. XVI, Fig. 10*a—11b*.

1883. — *de Koninck*, Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belg., t. 2, p. 386, Taf. 13, Fig. 1—9.
1887. — Faune du calcaire carbonifère de Belgique. Theil 6. Annalen desselben Museums. Bd. 14, p. 110, Taf. 25, Fig. 1—13.

Zu Hunderten kommen die doppelklappigen, meist mittelgrossen Exemplare der Leitform des tieferen Untercarbon in den Schichtengruppen 2*a* und 2*b* am Arpatschai vor. Die Uebereinstimmung mit zahlreich vorliegenden, von *Koninck* bestimmten belgischen Exemplaren ist augenfällig.

Fig. 43. Fig. 44.

Spirifer tornacensis de Kon. unteres Untercarbon.

Fig. 43. Vom Arpatschai-Thal. Fig. 44. Von Tournay (nach Lethaea, I. Theil, Bd. 2, pag. 296).

Eine gewisse Aehnlichkeit (besonders der Sculptur) ist mit dem Spirifer mosquensis vorhanden. Jedoch hat Spirifer tornacensis mit zunehmendem Wachsthum die Tendenz eines Breiterwerdens, während bei Spirifer mosquensis die Höhe zunimmt. Wichtiger sind die Unterschiede im Inneren; die starken, mehr als die Hälfte der Schalenhöhe einnehmenden Zahnstützen von Spirifer mosquensis divergiren, während die schwachen, nur ein Drittel der Schalenhöhe messenden Zahnstützen von Spirifer tornacensis ein durch eine schwache Medianleiste getheiltes Feld zwischen sich einschliessen und dann convergiren. Der innere Bau zeigt ebenso zahlreiche individuelle Abweichungen wie die äussere Form, stimmt aber bei armenischen und belgischen Exemplaren vollkommen überein.

Abgesehen von einem zweifelhaften hierher gerechneten Steinkern aus Irland (bei *Bayley*, Illustrat. Brit. Foss. 1875, t. 38, Fig. 1*b*) wird das Vorkommen der Art in England durch einige vortrefflich erhaltene Exemplare aus den »lowest limestones« von Brentry bei Bristol (Museum Breslau) erwiesen. Auch Spirifer marionensis Shum. (Fig. 11*a*–*b*) aus dem tiefsten Untercarbon von Louisiana und Missouri (Kinderhook) ist, wie ein vorliegendes Exemplar beweist, von Spirifer tornacensis nur durch subtile, kaum wahrnehmbare Merkmale zu trennen. Spirifer tornacensis ist im Ganzen seltener als Productus giganteus (oberes Untercarbon), besitzt aber eine nur wenig geringere horizontale Verbreitung (unter Anderem auch in Persien s. u.)

Spirifer sp. verwandt mit **Spirifer pinguis** Sow. und **rotundatus** Sow.

Vergleiche *Davidson*, Brit. Carb. Brachiop., t. 10.

Zwei wenig gut erhaltene Brachialklappen zeigen den kräftigen Sinus und die Berippung der beiden nahe verwandten Kohlenkalkarten, die bekanntlich ohne scharfe Grenze in einander übergehen. Wenn auch keine schärfere Bestimmung der Reste möglich ist, so kann doch das Vorhandensein der für Untercarbon bezeichnenden Gruppe mit Sicherheit angenommen werden.

Arpatschai 2*a*.

Spirifer aff. pleno Hall.

cf. Hall, Geology of Jowa, Bd. I, t. 13, Fig. 4, t. 14, Fig. 5.

Der vorstehend genannten Gruppe gehört auch Spirifer plenus Hall (aus dem Burlington-Kalk) an, der sich durch starken, ausgeprägten Sinus, grössere Zahl der Rippen, sowie ferner dadurch unterscheidet, dass die grösste Breite der Muschel an der Schlosslinie liegt. Die beiden vorliegenden Stücke sind ebenfalls wegen ungünstiger Erhaltung nicht sicher bestimmbar; insbesondere konnte das zuletzt genannte Merkmal nicht wahrgenommen werden. Die Zahl der Rippen ist zweifellos grösser als bei Spirifer cf. pinguis.

Vorkommen: Arpatschai, Zone 2*a*.

Spiriferina.

Spiriferina Moelleri Kon.

Taf. XVI, Fig. 14 *a—c.*

1887. Spiriferina Moelleri *de Koninck*, Ann. Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique, p. 103, t. 22, Fig. 62–63

Verhältnismässig selten findet sich am Arpatschai eine Spiriferina, welche der bekannten Spiriferina octoplicata nahe steht, sich jedoch durch niedrigere Area, flacheren Sinus, sowie grössere Zahl der Falten (7—8 statt 4—5[1]) auf jeder Seite) unterscheidet. Die armenische Form erinnert in dieser Hinsicht an eine von Davidson l. c. t. 7, Fig. 42—44 abgebildete und ebenfalls — in zu weiter Fassung des Begriffes — als Spiriferina octoplicata bezeichnete Form.

An der Identität mit der später von Koninck benannten Form ist trotz der schematischen Ausführung der Abbildung nicht zu zweifeln. Auch das geologische Auftreten stimmt vortrefflich überein, da die Art sich in den devonisch-carbonischen Uebergangsschichten von Malöwka-Murajewnia in Russland und im Kalkschiefer von Tournay wiedergefunden hat.

Athyris.

Athyris Royssii L'Éveillé mut. nov. tornacensis.

Taf. XVI, Fig. 4 *a—d.*

1863. Athyris Royssii *Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, t. 18, Fig. 2, 3, 6, 7.

Die Athyriden des Carbon sind bekanntlich eine in specifischer Hinsicht sehr variable Gruppe, deren einzelne Arten zahlreiche Beziehungen zu einander zeigen. Die in der Ueberschrift citirten Abbildungen Davidson's entsprechen den verhältnismässig schmalen, dicken, mit stark übergebogenem kleinen Schnabel und flachem Sinus versehenen Formen, welche besonders häufig im tiefsten Carbon bei Tournay vorkommen. Die Figur von *L'Éveillé* (Mém. soc. géol. de France, Sér. I, t. I, t. 2, Fig. 18, 19) stellt eine breitere Schale mit ausgeprägterem Sinus dar. Unsere oben abgetrennte Mutation bildet zweifellos den Uebergang zu Athyris globularis die sich — bei gleichem Umriss — durch eine noch stärkere Aufwölbung unterscheidet (Davidson, t. 18, Fig. 5).

Andere Formen bilden wieder den Uebergang zu Athyris expansa (flach, breit mit verschwindendem Sinus) u. s. w. Man kann darüber im Zweifel sein, ob derartige Formunterschiede mit Namen zu belegen sind, aber die Thatsache, dass dieselbe schmale und gewölbte Form in Belgien und in Hocharmenien an der Basis des Carbon auftritt, muss auch in der Namengebung zum Ausdruck gelangen. Abgesehen von Tournay ist die Art auch in Grossbritannien und Irland (Millecent, Limerick) nicht selten.

Schicht 2 *a* am Arpatschai ziemlich selten (vier Exemplare).

Athyris Rossyii L'Éveillé.

typisch.

1863. — Davidson, l. c. t. 18, Fig. 1, 4, 8–11.

Die breitere, der typischen von L'Éveillé beschriebenen Art entsprechende Form findet sich selten in der tieferen Schicht (2 *b*) am Arpatschai.

Athyris ambigua Sow.

1863. — *Davidson*, British Carboniferous Brachiopoda, p. 77, t. 15, Fig. 25—26. Weniger typische Exemplare auf t. 17, Fig. 11—14.

Zu tausenden bedecken die kleinen Schalen dieser weit verbreiteten Art die dünnen Schichten eines mergeligen Kalkes, welcher in den beiden Schichtengruppen 2 *a* und 2 *b* an der Arpatschai-Mündung vorkommt. Auffallender Weise liegt kein mit beiden Klappen erhaltenes Exemplar vor; die Schälchen, welche einer besonders kleinen Varietät angehören, sind sämmtlich isolirt. Doch lässt sich bei allen die

[1]) Bei dem Namen „octoplicata" ist die Gesammtzahl der Falten gemeint.

bezeichnende Furche in der Stielklappe erkennen, während die Brachialklappe glatt ist. Die Uebereinstimmung mit einigen im Breslauer Museum befindlichen Exemplaren von Namur ist augenfällig.

Die Art findet sich ausserdem im unteren Untercarbon an zahlreichen Fundorten in Grossbritannien und Irland, Russland (Peredki, Waldai), den Ostalpen (Oberhöher bei Nötsch); sie wird auch aus dem Chester-Kalk von Illinois angegeben und geht jedenfalls in sehr geringer Abweichung bis in höhere Schichten hinauf. Hierher gehörige Schalen sind z. B. bei Mjatschkowa häufig.

Ueber die **Crinoiden,** die Herr *Prof. O. Jaekel* einer genauen Durchsicht unterzogen hatte, berichtet derselbe mir freundlichst, dass er auf einer grossen Platte vom *Arpatschai*-Thal bestimmen konnte:

1. Einen Stiel von Platycrinus sp. indet., der quer über die Platte verläuft (halb im Abdruck).

2. Einen Poteriocriniden, der offenbar in nächster Beziehung zu Pachylocrinus W. et Sp. steht, sich aber von den mir vorliegenden amerikanischen Formen durch grössere Ausbildung der Infrabasalia und reichere Gliederung der Arme auszeichnet. Beide angeführten Besonderheiten dürften nicht hindern,

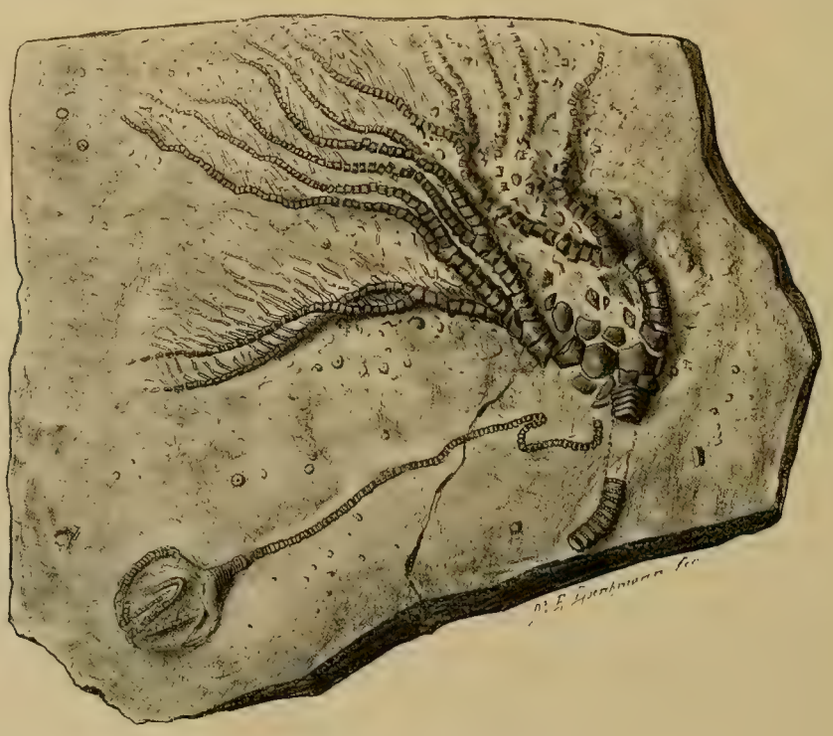


Fig. 45. Platte mit einem Poteriocriniden, Pachylocrinus sp., und einer Blastoidee vom Arpatschai-Thal.

diese Form bei Pachylocrinus zu belassen, obwohl meines Wissens W. et Sp. die Einbiegung der Kelchbasis für ihre Gattung als typisch angeben.

3. Eine Blastoidee, die ich aber nicht zu Metablastus (cf. crenulatus Roem.) stellen möchte, sondern mangels genauerer Kennzeichen der Kelchoberseite zu Pentatrematites stellen würde. Ausser dem grossen Kelch sehe ich ein kleineres Individuum mit Stiel in der Mitte der Platte und einem Kelch am Rande derselben. Alle Individuen zeigen die Basis konisch vorgewölbt und die Ambulacra nach oben stärker verbreitert als bei Metablastus, den Granatocriniden und anderen sonst ähnlichen Formen des Carbon.

b) Das obere Untercarbon.

Oberes Untercarbon, die Stufe des Productus giganteus ist abgesehen von den Kalken von Norraschem mit Lonsdaleia Araxis n. sp. (s. p. 73.)

1. am Urmiah-See,

3. im westlichen Alburs[1]) sowie

4. in den östlichen Ketten desselben Gebirges bekannt.

2. Am Wege von Djulfa zum Urmiah-See fand *Pohlig* bei Daniel Begamisch unfern Daroscham Kalke mit den bekannten von mir bestimmten Leitfossilien:

Spirifer striatus,
„ triangularis,
„ (Syringothyris) cuspidatus,
Productus giganteus? und
Cyathophyllum Murchisoni.

Besser bekannt ist der vollständig entwickelte Kohlenkalk im Bereich der nördlichen iranischen Faltungszonen, insbesondere nördlich der Hauptstadt Teheran. Die von mir bestimmten Aufsammlungen *E. Tietze's* und *F. Stahl's* lassen eine reiche, mit dem europäischen Kohlenkalk vollkommen übereinstimmende Fauna erkennen.[2]) Ueberall bilden die Brachiopoden- und Korallen-Kalke des jüngeren Paläozoicum vom Mitteldevon bis zum Kohlenkalk (am Araxes bis zur Moskau-Stufe, bei Schahrud bis zum obersten Carbon) eine concordant lagernde, in der Dyaszeit gefaltete Schichtenfolge.

Aus grauem Kohlenkalk des Demawend-Gebietes (nordöstlich von Teheran zwischen Taar-See und dem Anger Tschemendo) wurden die folgenden Untercarbon-Arten von *E. Tietze* gesammelt und von mir bestimmt:

Productus semireticulatus Mart.,
Euomphalus pentangulatus Mart.?,
Michelinia favosa,
Endophyllum n. sp. (riesige Einzelkoralle),
Orthothetes crenistria Phill. (sehr grosse Spiralklappe),
Spirifer (Syringothyris) cuspidatus Mart. sp.,
„ (Martinia) glaber Mart.,
„ tornacensis de Kon.,
Rhynchonella pleurodon Phill.,
Athyris Royssii l'Ev. mut. tornacensis Frech,
} in einem Stück.

Während die drei letztgenannten Brachiopoden-Arten mit voller Sicherheit den unteren Kohlenkalk in der Entwicklung des Arpatschai-Thales kennzeichnen, sind die zuerst genannten drei Arten nicht unbedingt niveaubezeichnend.

Productus semireticulatus weist jedoch eher auf die obere Zone des Untercarbon hin. Mit noch grösserer Sicherheit wird das Vorkommen desselben durch sein Leitfossil Productus giganteus erwiesen, der von dem Orte Weria zwischen der Stadt Demawend und dem Taar-See vorliegt. Man darf also annehmen, dass das ganze Untercarbon in der Facies grauer Brachiopoden-Kalke hier entwickelt ist. Ein zweites Vorkommen des Spirifer tornacensis (in grauem Kalk) findet sich nördlich von Muberekabad und Ah (westlich der Stadt Demawend).

Ein weiteres interessantes Vorkommen findet sich nordwestlich von Teheran im Flussgebiete des Chalus (Keredj). Hier stehen oberhalb Hajmadja[3]) Bänke von schwarzem und grauem Crinoiden-Kalk an, der auf den Schichtflächen grosse keulenförmige, einer neuen Art angehörende Seeigelstacheln, Bryozoen und vereinzelt Brachiopoden erkennen lässt:

Productus pustulosus Sow. (= Productus granulosus Kon. Monographie du genre Productus t. 16, Fig. 7) verweist auf die obere Zone des Untercarbon und ist ziemlich häufig. Seltener sind:

Productus corrugatus M'Coy? (junges Exemplar).
Dalmanella cf. resupinata Mart.? (Dav. Brit. Carb. Brachiop., t. 29).
Athyris Royssii L'Év.

---

[1]) Die Vorkommen der Kalke mit Spirifer tornacensis sind im folgenden Abschnitt mit besprochen.

[2]) Jahrb. Geol. R.-A. 1877, p. 375, grauer Kalk.

[3]) In einer Seitenschicht östlich des Saumweges gegenüber dem Serju.

Dielasma subfusiforme de Kon. (Ann. du Musée royal de Belgique, t. XIV.) (Calcaire carb., 6 Partie, t. 5, Fig. 32—44.[1])

In den östlichen Alburs-Ketten hat *F. Stahl* eine reiche Fauna des oberen Untercarbon besonders bei Hadjiab Schaku und Keduk gesammelt.

Bei Hadjiab Schaku finden sich:

1. *Productus punctatus* Mart. (ein kleines Exemplar).
2. „ *margaritaceus* Phill. (Davidson, Monogr. Brit. Brach., Taf. XIV, Fig. 5—7).

Die in dem mittleren und unteren Kohlenkalk Europas seltene Art findet sich ziemlich häufig und stimmt mit Hausdorfer Exemplaren fast in jeder Hinsicht überein.

3. *Productus semireticulatus* Mart. (liegt in einem etwas abweichenden mergeligen Gestein).
4. „ *aculeatus* Mart.
5. *Terebratula (Dielasma) hastata* Sow.
6. *Retzia Buchiana?* de Kon. (Ann. Mus., Bd. 14, Taf. XXII, Fig. 1—4).
7. *Spirifer triangularis* Mart.
8. *Lithostrotion Martini* M. Edw. et H.

Sehr viel weniger mannigfaltig ist die Fauna des zweiten Fundortes Keduk, wo ausser den beiden genannten häufigen Arten noch *Spirifer glaber*, *Hallia cylindrica* M. E. et H. sp., *Syringopora* sp. und *Zaphrentis* sp. vorkommen.

Aus dem nordwestlichen Grenzgebirge zwischen Asterabad und Kiaret (oder Chairat) hat ferner *E. Tietze* harten kieseligen Kohlenkalk mit Productus longispinus und Orthothetes crenistria mitgebracht.

Lonsdaleia Araxis nov. sp. (Frech).

Der obere Theil des Kohlenkalkes (Stufe des Productus giganteus) ist bei dem Dorfe Norraschem am Arpatschai ganz erfüllt von rasenförmigen Korallen, die im Aeusseren vollkommen mit Cyathophyllum caespitosum übereinstimmen.

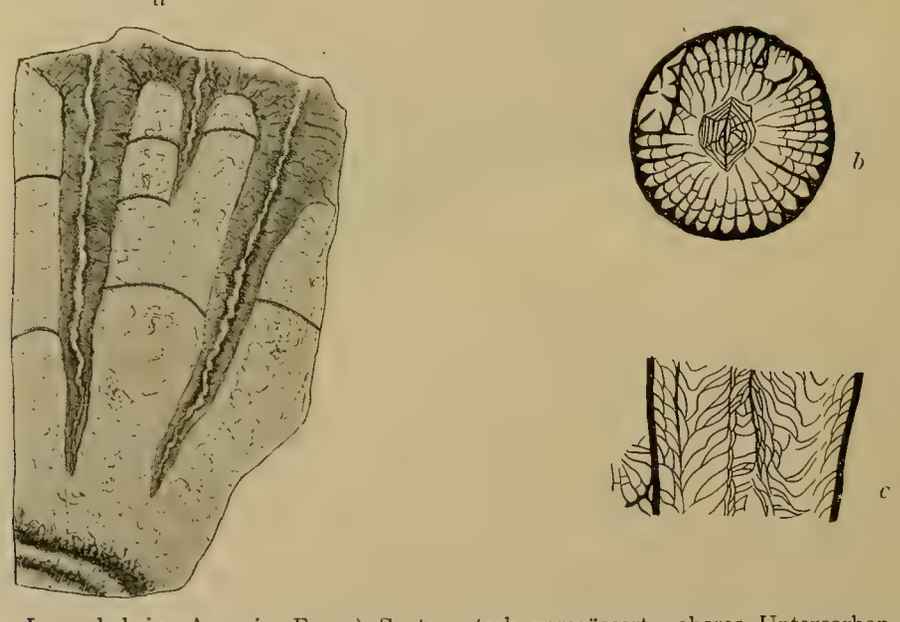


Fig. 46. Lonsdaleia Araxis Fr. *a)* Septen stark vergrössert; oberes Untercarbon von Basch-Norraschem. — *b)* Querschliff mit zwei knospenden Individuen (Septalknospung) im oberen Theile des Querschnittes. *c)* Längsschiff.

[1]) Das einzige vorliegende kleine Exemplar besitzt wie die abgebildeten belgischen Stücke zwei ziemlich gleichmässig gewölbte Klappen, die durch eine kaum gebogene Linie getrennt sind, sowie einen spitzen Schnabel. Die Art unterscheidet sich also von Dielasma hastatum, was von den meisten übrigen Dielasma-»Species«, die de Koninck l. c. aufgestellt hat, nicht behauptet werden kann.

Der Querschnitt zeigt den typischen Bau von Lonsdaleia: Ein blasiges Säulchen mit Septalresten und einer längeren, der Verbindung von Haupt- und Gegensepten entsprechenden Leiste in der Mitte, sowie an der Peripherie die Septa. Der Längsschnitt zeigt die bekannten drei Zonen der Endothek, 1. eine centrale aufgewölbte, dem Säulchen entsprechende Area, 2. eine intermediäre, aus beinahe horizontalen Dissepimenten bestehende und 3. eine peripherische Blasen-Zone,[1]) welche den Septen entspricht.

Interessant sind die Verschiedenheiten, welche — je nach der Grösse der Individuen — der Querschnitt der Columella zeigt; man glaubt in einem Stock mehrere der »Gattungen« von Thomson (Aspidophyllum, Kumatiphyllum etc.) vor sich zu haben.

Der Querschliff der Septa zeigt unter dem Mikroskop deutlich den aus Septaldornen entstandenen Primärstreifen und die faserige, seitlich angelagerte Kalkmasse.

Der umgebende graue, dicht erscheinende Kalk enthält Foraminiferen in grossen Mengen.

4. Stratigraphische Ergebnisse der Untersuchungen über das mittlere Paläozoicum.

Das Vorkommen von Kohlenkalk und höherem Devon ist schon von früheren Forschern *H. Abich Grewingk, E. Tietze* und *F. Stahl* aus Armenien und Persien beschrieben worden; der Verfasser hat später in der Lethaea palaeozoica (II, pag. 245, pag. 294—297) eine zusammenfassende Darstellung der Verbreitung dieser Formationen gegeben. Es mögen daher hier nur kurz die neuen Entdeckungen im mittleren Paläozoicum erwähnt werden, welche das Ergebnis der vorliegenden Studien bilden.

I. Die Stufe der Calceola sandalina wurde in einer mit der westdeutschen übereinstimmenden Korallen-Facies am Araxes zum ersten Male ausserhalb Europas[2]) aufgefunden.

Dem Mitteldevon gehören ferner die Brachiopoden- und Zweischaler-Kalke des Kuhrud-Gebirges bei Isfahan an, welche E. Tietze gesammelt hat.

II. Ein vollkommen unmerklicher Uebergang aus dem Oberdevon in das tiefste Carbon wurde in den Brachiopoden-Schichten des Arpatschai festgestellt. Die Stufe des Spirifer tornacensis (mit einigen devonischen Anklängen[3]) wurde hier zum ersten Male in Asien nachgewiesen. Eine faunistische Ergänzung nach unten bildet das Vorkommen von Muschah bei Demawend, wo eine vorwiegend devonische Fauna einige carbonische Typen enthält.

III. Eine bedeutende, das höchste Carbon und die ältere Dyas umfassende Schichtenlücke ist nicht nur stratigraphisch, sondern auch paläontologisch nachweisbar; die zusammenhängende marine Schichtenfolge reicht vom unteren Mitteldevon bis über die Mitte, im östlichen Alburs sogar bis zur oberen Grenze[4]) des Obercarbon.

---

[1]) Die Gestalt der Endothek ist wesentlich abweichend von Lonsdaleia annulata Lonsd. sp. (Lithodendron Lonsdale bei Murchison, Verneuil, Keyserling, Geology of Russia I. p. 299, t. A, Fig. 5*a*.) Der Querschnitt, wie ihm *Stuckenberg* (Korallen und Bryozoen vom Ural und Timan, Mém. Com. géol. X, t. 14, Fig. 8) zeichnet, ist übereinstimmend; aber der Längsschnitt *Lonsdale*'s zeigt eine wesentlich flachere centrale Aufwölbung der Endothek.

[2]) *Calceola* selbst schien im Gegensatz zu dem über die ganze Nordhemisphäre verbreiteten Stringocephalus nach den bisherigen Beobachtungen auf Europa beschränkt sein. Auch in anderer Entwicklung war versteinerungsführendes unteres Mitteldevon in Asien (mit Ausnahme des Uralgebietes) unbekannt.

[3]) Spirifer tenticulum.

[4]) Aus dem östlichen Alburs hat bereits Früher *V. v. Moeller* die bezeichnenden Arten des obersten Carbon Schwagerina princeps Ehrenb. und Fusulina cf. Verneuili Moell. in E. Tietze's Aufsammlungen erkannt. (Jahrbuch d. k. k. Geol. R.-A., 1880, p. 573 ff. bis 576 und 577.) Ferner wird von hier die durch Abich zuerst am Arpatschai gefundene Fusulinella sphaerica beschrieben. Der Horizont dieser Art ist leider unbekannt (? oberes Untercarbon oder, wie oben angenommen, unteres Obercarbon = Mjatschkowa). Nimmt man den letzteren Horizont als Ursprung an, so ist für die persischen Gebirge eine lückenlose marine Entwicklung durch das ganze Carbon erwiesen.

Inhaltsangabe von Abschnitt II und III.

1. Die Calceola-Kalke des unteren Mitteldevon bei Sardarak. . . . . pag. 183
2. Mittel- und oberdevonische Faunen aus Persien und Hocharmenien . . . . . „ 190
   A. Mitteldevonische Versteinerungen von Soh im Kuhrud-Gebirge.
   B. Oberdevonische Versteinerungen der Alburs-Ketten.
      1. Beschreibung einiger oberdevonischen Arten.
      2 Die obere Grenze des Devon im Demawend-Gebiet.
3. Das Untercarbon mit besonderer Rücksicht auf den Kalk mit Spirifer tornacensis (Arpatschai-Mündung am Araxes) . . . . . „ 198
   a. Das untere Untercarbon am Arpatschai . . . . . „ 198
   b. Das obere Untercarbon . . . . . „ 204
4 Stratigraphische Ergebnisse . . . . . „ 207

IV.

DAS JÜNGERE PALÄOZOICUM AUS DER ARAXES-ENGE BEI DJULFA

von

G. v. Arthaber.

Cephalopoda.

I. Nautiloidea.

Familie: **Orthoceratidae** M'Coy.

Gattung: **Orthoceras** Breyn.

Orthoceras annulatum Sow. **var. crassum** Foord.

1816. Orthoceras annulatum *Sowerby:* Min. Conchyliologie, Vol. II, 1818, pag. 73, Taf. 133.
1836. „ „ *Sow., Phillips:* Geology of Yorkshire, Part II, pag. 239, Taf. XXI, Fig. 9, 10.
1878. „ „ „ *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag, 25, Taf. IV, Fig. 9.
1888. „ „ „ var. crassum *Foord:* Catalogue of the Fossil Cephalopoda, Part. 1, pag. 55.

Die Ausbeute an Orthoceren bei der neuen Aufsammlung ist äusserst gering gewesen, jedoch scheint auch *Abich* in seinen Funden nicht glücklicher gewesen zu sein.

Die hier in Rede stehende Art ist nur durch ein einziges Bruchstück vertreten, das eine Länge von 24 *mm* und Breite von 12 *mm* besitzt. Wir sehen jedoch deutlich die groben, gerundeten, etwas wellig gebogenen Querrippen, die so spärlich gestellt sind, dass auf die ganze Länge nur fünf derselben entfallen. Dazwischen verlaufen ganz feine Parallelstreifen, die dem Abich'schen Stücke fehlten, aber zu der charakteristischen Eigenthümlichkeit der englischen Form gehören. Weder Kammerscheidewände noch Lage des Sipho liess sich beobachten, weshalb wohl nur ein Wohnkammerfragment hier vorliegt, bei dem aber die elliptische Gestalt nicht zu beobachten ist, die *Abich* bei seinem Luftkammerfragmente erwähnt.

Diese ursprünglich silurische Form scheint sehr persistent zu sein und hat eine äusserst nahe verwandte Form auch in den obersten Productus-Kalken der Salt-Range, die im Folgenden beschrieben werden wird. Ich möchte nur noch, was auch schon *Abich* that, auf die sehr nahe Verwandtschaft hinweisen, die diese Varietät mit dem Orthoceras scalare Goldf. besitzt, die *Römer* (Geol. Oberschlesiens pag. 55, Taf. VI, Fig. 4) aus dem schlesischen Culm beschreibt. Freilich besitzt diese Form vollkommen horizontal gestellte Rippen, die noch spärlicher gestellt sind als bei der armenischen Form. Derselbe Unterschied der geradeverlaufenden Horizontalrippen trennt auch diese Form von dem Orthoceras cyclophorum Waagen (loc. cit. pag. 67, Taf. VI, Fig. 7, 8) ab.

Orthoceras bicinctum Abich.

1878. Orthoceras bicinctum *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 26, Taf. IV, Fig. 5.

Am ehesten mit dieser Art *Abich's* lässt sich ein kleines Luftkammerfragment identificiren, das ebenfalls je zwei Rippen auf einer Luftkammer besitzt. Sie sind kräftig, heben sich aber nur wenig aus der Schalenfläche heraus und verlaufen etwas gewellt, so zwar, dass auf den Breitseiten die Berippung bogenförmig ansteigt und auf den schmalen Seiten herabsinkt. Dieser schwach elliptische Querschnitt des neuen Fundstückes ist das einzige Unterscheidungsmerkmal gegen die alten Funde *Abich's*, bei denen ein kreisrunder Querschnitt angegeben wird. Der Sipho liegt etwas excentrisch.

Bei zwei kleinen Bruchstücken, die als Varietät sich abtrennen liessen, ist die Berippung kräftiger, die Rippen sind etwas zugeschärft und legen sich an der Schmalseite ganz in der Art um, wie wenn man ein flachliegendes Band so umlegen würde, dass die frühere Unterseite jetzt zur Oberseite wird und die Kantenseite desselben an die Schmalseite des Querschnittes zu liegen kommt.

Orthoceras transversum Abich.

1878. Orthoceras transversum *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 26, Taf. IV, Fig. 7.

Diese Art wächst sehr langsam an und hat die charakteristische, ringförmige, spärliche Berippung der »Annulata« *Waagen's*. Die Ringe sind erhaben, aber zart und auf der Aussenkante abgerundet. Sie verlaufen nicht streng horizontal, sondern etwas schräge; ich vermag bei meinen Exemplaren jedoch nicht die feine Querstreifung zu finden, die *Abich* angibt und die diese Form in die Nähe des Orthoceras annulatum Sow. bringt. Der Querschnitt ist elliptisch; die Kammerscheidewände verlaufen analog den Querrippen, die genau in der Mitte zwischen zwei Kammerscheidewänden sich befinden. Der Sipho liegt auf der kleineren Axe nach aussen gerückt, also excentrisch.

Orthoceras spec. indet.

1878. Orthoceras turritellum *Abich:* Bergkalk-Fauna etc. Wien, pag. 27, Taf. XI, Fig. 6.

Unter diesem Namen wird ein kleines, schwach elliptisches Orthoceras beschrieben, von dem sich jedoch kein Exemplar in der neuen Aufsammlung vorfand. Aus der Beschreibung ergibt sich, dass das Bruchstück 16 *mm* lang, 6 *mm* an der oberen, 4 *mm* an der unteren Bruchfläche breit ist und die Scheidewände auf der einen Seite (wahrscheinlich der siphonalen, denn der Sipho liegt angeblich excentrisch) etwas emporgewölbt und die Scheidewandflächen schwach concav sind. Ausserdem soll eine schwache Gittersculptur auftreten.

Nach dieser Beschreibung, der die Abbildung theilweise widerspricht, indem ausser den beschriebenen noch geradeverlaufende Kammerscheidewände angegeben sind, der Querschnitt nicht elliptischen, sondern runden Umriss zeigt und die Lage des Sipho nicht angegeben ist, lässt sich diese »neue« Art wohl nicht festhalten.

Orthoceras oblique-annulatum Waag.

1887. Orthoceras oblique-annulatum *Waagen:* Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils, Vol. I, Productus Limestone Fossils, pag. 69, Taf. VI, Fig. 9, 10.

Es liegen zwei Fragmente vor, von denen das eine einem grossen Exemplare, das andere einer Jugendform angehört.

Wir finden eine elliptische Gestalt bei beiden Stücken, was also in gewissem Widerspruch mit Waagen's Beobachtungen steht, der bei kleinen Formen einen kreisrunden Querschnitt angibt. Der Anwachswinkel ist sehr gering, weshalb diese Art ein fast röhrenförmiges Aussehen erlangt. Das Charakteristische aber sind die stark wellig gebogenen und etwas schiefverlaufenden Ringe, die in geringerer Distanz als bei der eben beschriebenen Art stehen und zwischen denen die feinen Streifen fehlen; diese Ringe haben keine gerundete, sondern eine kantig-zugeschärfte Oberfläche.

Die Kammerscheidewände folgen den Biegungen der Rippen und auf je einer Kammer steht eine derselben; der Sipho liegt central.

Diese Art, die sich vielleicht auch nur als Varietät der Grundform Sowerby's auffassen lässt, ist aus der oberen Abtheilung der Productus-Kalke der Salt-Range beschrieben worden.

Diener[1]) hat aus den Bellerophon-Kalken eine ähnliche Form beschrieben, die er ebenfalls in die nächste Verwandtschaft der Waagen'schen Art stellt. Freilich sind hier andere Anwachsverhältnisse zu beobachten und die Rippen verlaufen wohl schief, sind aber nicht wellig gebogen, sondern geradlinig entwickelt.

Orthoceras spec. indet.

1878. Orthoceras margaritatum *Abich*: Bergkalk-Fauna etc. Wien, pag. 27, Taf. IV, Fig. 6.

Ein einziges kleines Bruchstück lag *Abich* vor, das aber zu schlecht ist, um darauf hin die neue Art aufstellen zu können. Es wird ein schwach elliptischer Querschnitt erwähnt (die Abbildung gibt ihn vollkommen rund an), der Sipho liegt stark excentrisch; die Sculptur besteht aus ein wenig abwärts gerichteten Ringen, also einer annähernd ähnlichen Sculptur, wie wir sie bei der eben besprochenen Salt-Range-Form finden, bei der jedoch der Sipho nicht excentrisch liegt. Auffallend ist die Angabe kleiner Knötchen auf diesen Ringen.

Vielleicht in dieselbe Verwandtschaft gehört das als Orthoceras cribrosum Geinitz beschriebene unbestimmbare Orthoceras, das eine ganz andere, ringförmige Sculptur — der Abbildung nach — besessen haben muss, als es die Beschreibung und Abbildung Geinitz' zeigt.

Familie: **Nautilidae** Owen.

Gattung: **Nautilus** Breyn.

Nautilus cornutus Golov.

Taf. XVIII, Fig. 1 *a—c*.

1869. Nautilus cornutus *Golovinski*: Materialien zur Geologie Russlands, Bd. I., Petersburg. Ueber das Perm im centralen Theile des Kama-Wolga-Bassins, pag. 381, Taf. V, Fig. 15—19.
1878. Nautilus excentricus *Eichw.* (partim) in *Abich:* Bergkalk-Fauna von Djulfa, pag. 16, Taf. I., Fig. 4.
1878. „ concavus *Sow.* (partim) in *Abich:* ibidem pag. 18, Taf. III, Fig. 3, 4.
1878. „ propinquus *Abich:* ibidem pag. 16, Taf. III, Fig. 6.
1879. „ cornutus Golov. bei *Möller:* Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 230.

Durchmesser (des abgebildeten Stückes) . . .	56 *mm*
Höhe der letzten Windung	21 „
bei einem grossen Bruchstück	23 „
Dicke der letzten Windung	44 „
bei einem grossen Bruchstück	52 „
Nabelweite (von Naht zu Naht)	10 „

Eine ausserordentlich rasch an Windungsbreite zunehmende, enggenabelte Form.

Die Umgänge besitzen anfänglich eine sehr gewölbte Gestalt, die sich aber rasch bei weiterem Wachsthum abflacht; ungefähr im gleichen Verhältnis hierzu erfolgt die Zunahme der Breite, anfänglich etwas rascher als später; eine eigentliche Nabelkante scheidet sich nicht aus, sondern der Externtheil geht mit knapper Rundung rasch in die Nabelwand über, die ebenflächig und hoch, eher um ein Weniges überhängend ausgebildet ist; der letzte Umgang lässt nur einen schmalen Randstreifen des Externtheiles der vorletzten Windung frei, was den Nabel bei der grossen Umgangsbreite der Form eng und tief eingesenkt erscheinen lässt.

Sämmtliche vorliegende Exemplare sind als Steinkerne erhalten und nur schwache Spuren der Schalenbedeckung noch vorhanden; so kann man auf dem Externtheil eine deutlich hervortretende Median-

[1]) Ammoniten und Orthoceren im Südtiroler Bellerophon-Kalke. Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. 106, 1897, pag. 63.

linie beobachten, die beiderseits von feinen Längsstreifen begleitet werden, und sieht, dass über die Nabelwand kräftige Anwachsstreifen in radialer Richtung heraufziehen, in ähnlicher Weise, wie sie die Zeichnung bei *Golovinski* (loc. cit. Fig. 18) wiedergibt, auf der allerdings die spirale Scheitellinie, an der die Anwachsstreifen sich winkelig treffen, nicht ganz verständlich ist.

Die Kammerscheidewände verlaufen fast geradlinig, nur mit einem minimalen Sinus über den Externtheil; dort, wo die Marginalkante sich befinden würde, liegt ein kleiner Sattel und nun wendet sie sich mit einem flachen Lobus, von der Radialen gegen vorn abweichend, zur Naht hinab; auf der Internseite folgt sodann ein flacher Sinus. Der Sipho liegt subcentral, dem Internrande genähert, ist gross und hat kleine, nach rückwärts gewendete Siphonalkragen.

Abich hat die Funde, die er aus der Formengruppe dieses Nautilus gemacht hat, theilweise unrichtig bestimmt, theilweise mit neuen Namen belegt, so dass jetzt *Abich's* Nautilus excentricus Eichw. und Nautilus concavus Sow. sowohl wie Nautilus propinquus Abich alle in die Synonymie des Nautilus cornutus Golov. fallen.

Nautilus excentricus Eichw.[1]) (pag. 1310, Taf. XLV, Fig. 5) ist etwas weiter genabelt, das Anwachsen erfolgt nicht so rasch, während die Sutur ähnlich verläuft; eine Normallinie fehlt hier; diese Art gehört entschieden in die nächste Verwandtschaft der permischen Art *Golovinski's* und wird aus dem Kohlenkalk des Gouvernements Twer beschrieben.

Abich's Nautilus excentricus wächst in derselben Weise an wie Nautilus cornutus, dessen Suturlinie, die abgestumpfte Marginalpartie und die Nabelweite ebenfalls besser mit dieser Form übereinstimmen als mit der carbonen und daher nichts Anderes als ein jüngeres Exemplar des Nautilus cornutus ist. *Möller* hat in seiner Arbeit (pag. 228) diese Art überhaupt, als zu mangelhaft vertreten, gestrichen.

Temnocheilus concavus Sow. sp. hat, wie die Gattungsbezeichnung schon ausdrückt, andere Merkmale, kann daher nicht mit einem Nautilus s. s. verglichen werden. *Sowerby* selbst stellt folgende Diagnose der Form auf: »Subglobose, umbilicated, concave on the front; septa slightly arched; siphuncle central; umbilicus large; aperture nearly twice as wide as long. The simple curva of the septa and concave front distinguish this species«. Daraus ergibt sich, dass *Abich's* Nautilus concavus, welcher auf dem Externtheil nicht concav gestaltet ist, einen engen Nabel besitzt und dessen Sipho nicht central liegt, etwas Anderes sein muss und dass diese Art am nächsten wieder den Formverhältnissen und Eigenthümlichkeiten des Nautilus cornutus kommt.

Die dritte Form, welche in die Synonymie des Nautilus cornutus fällt, ist *Abich's* neue Art, Nautilus propinquus. Er zeigt dieselben Anwachsverhältnisse, Gestalt des Externtheiles und der abgerundeten Marginalpartie, die Nabelweite und den Verlauf der Septen, die hier spärlich gestellt sind, wie wir Alles dies bei den Jugendformen des Nautilus cornutus wiederfinden, so dass wir gezwungen sind, diese Form als junges Exemplar der *Golovinski'schen* Art aufzufassen, die wir somit von Djulfa jetzt in drei Altersstadien kennen.

Freilich existiren auch hier wieder gewisse Unterschiede dieser Exemplare gegen *Golovinski's* Abbildungen; seine Art scheint im mittleren Altersstadium ein wenig weitnabeliger zu sein und die hornförmige Ausbildung des Mundrandes, die ja nur bei vollkommen erwachsenen Individuen zu sehen ist, lässt sich bei dem auf Taf. XVIII, Fig. 1*b* hier abgebildeten nur in der Andeutung erkennen. Da jedoch der Typus, die Gestalt der Septen und Lage des Siphos vollkommen ident sind, so lässt sich die hier angenommene Bestimmung rechtfertigen, die zum ersten Male *Möller*[2]) aufgestellt hat.

Eine sehr nahe verwandte Art ist *Nautilus Freieslebeni* Gein. (Dyas, pag. 42, Taf. XI, Fig. 7). Im Vergleich mit einem, dem vorliegenden armenischen an Grösse gleichenden Stücke liessen sich als Unterschiede feststellen: *Nautilus Freieslebeni* besitzt kein so rasches Anwachsen der Umgänge, es scheidet sich eine Art Flanke aus, der Externtheil besitzt eine mittlere Schalendepression, die Sutur einen kräftigen Sinus auf der Flanke und die Lage des Sipho ist dem Centrum mehr genähert als bei *Nautilus cornutus*.

---

[1]) Lethaea rossica, Vol. I, Sect. II.

[2]) loc. cit. pag. 231.

Als weitere Formen, die in die nächste Verwandtschaft dieser Art gehören, muss noch auf den Nautilus Sibyllae Mojs.[1]) (pag. 110, Taf. XVI, Fig. 2) aus dem schwarzen Daonellenkalk von Spitzbergen und den Nautilus pertumidus Arth.[2]) aus den tieferen Reiflinger Kalken (pag. 42, Taf. III, Fig. 4—6) hingewiesen werden. Ueberhaupt sehen wir bei den Nautiliden dieselben Gesetze herrschen, die bei den Ammonoideen die Zuschärfung des Externtheiles und Auftreibung der Nabelkante hervorgerufen haben, wie wir sie bei Hungarites und Otoceras später besprechen werden, so dass also hier wahre Convergenzerscheinungen zwischen beiden Cephalopoden-Gruppen bestehen.

Nautilus parallelus Abich.

Taf. XVIII, Fig. 2 *a—c*.

1878. Nautilus parallelus *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 17, Taf III, Fig. 2
1878. „ convergens *Abich:* ibidem pag. 18, Taf. II, Fig. 2.

Höhe der Windung . . . 28 *mm*
Dicke derselben . . . . 19 „

Es liegen nur kürzere Luftkammerbruchstücke vor, von denen das grösste zur Abbildung gebracht worden ist; da dieses Exemplar jedoch seitlich stark verdrückt ist, so wurde als Vorbild für die Reconstruction des Querschnittes ein kleineres unverdrücktes Exemplar benützt. Ergänzt man den Nabel, so ergibt sich eine Nabelweite von ungefähr 25 *mm*; das hier abgebildete Exemplar ist daher bedeutend kleiner als das Abich'sche Original war.

Der Externtheil ist ziemlich schmal und äusserst flach gewölbt; die Flanken sind fast ganz ebenflächig, erlangen im Ganzen nur eine mässige Breite und treten in der Umbilicalregion am weitesten auseinander; sowohl Marginal- als Umbilicalkante sind gerundet, letztere stärker als erstere; die Nabelwand ist fast senkrecht stehend, jedoch für eine derartig flache Form ziemlich nieder. Die Schale ist nicht erhalten.

Die Kammerwandlinie zeigt auf dem Externtheil einen seichten Lobus, an den sich auf der abgestumpften Marginalkante ein kleiner Sattel schliesst, dem ein tiefer Lobus auf der Flanke folgt; über die Nabelwand wendet sich die Sutur sodann mit einer kleinen Wölbung nach abwärts.

Der Sipho liegt excentrisch dem Externrande genähert.

Wenn man ganz genau vorgeht, so kann man allerdings dieses vorliegende Stück weder zu *Abich's* Nautilus parallelus noch zu Nautilus convergens stellen. Bei ersterer Form müssen die Flanken nach der Beschreibung noch mehr rechteckige Form gehabt haben — aus der Abbildung ist das nicht zu entnehmen — und der Laterallobus muss nach der Beschreibung erst an der Naht den kleinen Sattel angesetzt haben, was wieder auf der Abbildung nicht zu sehen ist.

Nautilus convergens[3]) scheint gegen den Nabel etwas dicker zu werden, so dass das Verhältnis zwischen der Breite am Marginal- und Umbilicalrand ein grösseres ist als bei der früheren und der hier vorliegenden Form. Ein weiterer Unterschied liegt in der Ausbildung der Suturlinie, die bei Nautilus convergens einen flacheren Bogen auf der Externseite besessen haben dürfte als bei Nautilus parallelus.

Im Ganzen sind das aber nur geringere Unterschiede, die besonders in dem Falle, wenn beide Arten durch so schlechte, unvollkommene Stücke vertreten sind, die ausserdem noch mit so grausamen Realismus abgebildet werden, überhaupt nicht ins Gewicht fallen. Deshalb bin ich der Ansicht, dass beide Arten *Abich's* zu identificiren seien und glaube, die mir vorliegende Art nach dem Nautilus parallelus benennen zu sollen, da Nautilus convergens schon von *Möller* (Neues Jahrbuch 1879, pag. 228) aufgelöst worden ist.

---

[1]) Arktische Trias-Faunen; Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Tome XXXIII, Nr. 6, 1886.

[2]) Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke: Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X.

[3]) Es muss hier ausdrücklich betont werden, dass die Abbildung des Querschnittes bei Abich Taf. II, Fig. 2 ganz falsch in den Maassen ist. Die Beschreibung gibt die Ventralbreite mit 9 *mm* an, die Abbildung hat ungefähr 6 *mm*; die grösste Dicke mit 20 *mm*, die Abbildung hat jedoch 24 *mm*, so dass diese Differenz von 7 *mm* das Aussehen des Querschnittes bedeutend ändert.

Abich bezieht sich in der Beschreibung seiner Form auf die nahe Verwandtschaft mit Nautilus complanatus;[1]) jedoch ist diese Art bedeutend schlanker; einen gewissen Grad von Aehnlichkeit besitzt auch Nautilus obtusus Mojs.[2]) und der vorliegende Nautilus steht, was die Verwandtschaft anbelangt, zwischen Beiden.

An dritter Stelle wäre der Nautilus ophioneus Waagen[3]) (pag. 58, Taf. V, Fig. 2) zu erwähnen. Dieser zeigt — *Waagen* hat (pag. 60) selbst darauf hingewiesen — auf den ersten Blick grosse Aehnlichkeit, ist jedoch weiter genabelt, der Externtheil ist gerundet und die Windung schwillt am Nabelrand stärker an; die Sutur zeigt auf dem Externtheil hier keinen Sinus.

Nautilus spec. indet.

1878. Nautilus dolerus *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 19, Taf. X, Fig. 1.

Diese Art, die ebenfalls von *Möller*[4]) (pag. 228) als zu mangelhaft fixirt, wieder eingezogen wurde, ist so schlecht erhalten, dass man daraufhin *Abich's* neue Art nicht aufrecht erhalten kann. Der Vergleich mit dem Nautilus quadrangulus Beyr.[5]) (pag. 137, Taf. III, Fig. 5) ist wohl auch nicht ganz ohne Beweis auf Treu und Glauben hinzunehmen, da es ja viele ähnlich gestaltete Nautilen gibt. Wir können nur sagen, dass diese Form, was die äussere Gestalt anbelangt, in die weitere Verwandtschaft des Nautilus parallelus Abich gehört.

In der neueren Aufsammlung ist eine ähnliche Form nicht vertreten.

Gattung: **Pleuronautilus** Mojs.

Pleuronautilus spec. indet. ex aff. Wynnei Waag.

Taf. XVIII, Fig. 3 *a—e*.

Leider liegt von dieser markanten Form nur ein kleines, als Steinkern erhaltenes Bruchstück vor, dessen Dimensionen sind:

Höhe der letzten Windung von der Naht zum Scheitel . . .	26	*mm*
Breite (über die Kanten gemessen)	37	„
Breite des knotenlosen Theiles	32	„

Der Externtheil ist breit gerundet, in der Scheitelpartie ziemlich flach und in der Mitte ein wenig eingesenkt; hier tritt auf der Wohnkammer eine Normallinie hervor. Der Externtheil geht in die flachgewölbte Flanke über, die einen gut kenntlichen, wenn auch abgestumpften Nabelrand besitzt, an den sich eine hohe, ebenflächige, steil abfallende Nabelwand ansetzt. Ausserhalb des Nabelrandes erhebt sich plötzlich eine breite, radial gestellte Rippe, schwillt gegen die Marginalpartie immer breiter und höher an, endet aber nicht mit einem Knoten, sondern erlischt in der Externwölbung. Auf Schalenstücken dürfte wohl hier ein stumpfer Knoten sitzen; diese breiten Rippen sind spärlich gestellt.

Die Kammerscheidewände zeigen einen schwach bogenförmigen Verlauf und zwar liegt in der Medianlinie ein kleiner flacher Externsinus, von dem aus ein flacher Bogen die Marginalregion überspannt; auf der Flanke folgt dann ein ebensolcher flacher Laterallobus und auf dem Nabelrande ein kleiner Sattel, von dem aus die Scheidewand fast geradlinig zur Naht absinkt. Die Lage des Sipho ist etwas aus der Mitt heraus gegen aussen gerückt, während sie bei Pleuronautilus Wynnei central ist.

Die Internseite liess sich leider nicht freilegen.

---

[1]) Sowerby: Min. Conchyliologie, pag. 109, Taf. 261.
[2]) Gebirge um Hallstatt, pag. 20, Taf. VII, Fig. 1.
[3]) Palaeont. Indica, Ser. XIII., Vol. I. Productus Limestone Fossils.
[4]) Neues Jahrbuch für Min. 1879.
[5]) Ueber einige Cephalopoden des Muschelkalkes der Alpen etc. Abhandlg. Berl. Akad. 1866, Berlin 1867.

Diese auffallende und charakteristische Form zeigt grosse Verwandtschaft mit den Formen der Gruppe des Pleuronautilus Trautscholdi Waagen's,[1]) speciell mit Pleuronautilus Wynnei Waagen. Dieser besitzt (loc. cit. pag. 55, Taf. III, Fig. 1) eine ähnlich platt gedrückte, bauchige Gestalt und ist weitgenabelt wie die vorliegende »Spec. indet.« unbedingt sein muss, hat jedoch auf dem Externtheil eine kräftige Furche, die hier nur angedeutet ist. Die Radialsculptur ist in ähnlich kräftiger und spärlicher Weise ausgebildet und auch die Kammerscheidewände verlaufen in derselben Weise wie bei dem neuen Fundstücke.

Der Pleuronautilus Wynnei ist aus den oberen Productus-Kalken der Salt-Range beschrieben und gehört zu den wenigen naheverwandten Cephalopoden-Typen, welche diese beiden, räumlich nahen Ausbildungsgebiete der marinen Dyas gemeinsam haben.

In dieselbe Formengruppe gehört auch der von *Abich* beschriebene Pleuronautilus dorso-armatus, was auch *Waagen* (pag. 56) schon betont.

Pleuronautilus dorso-armatus Abich sp.

1878. Nautilus dorso-armatus *Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 20, Taf. IV, Fig. 1.

Der Externtheil ist breit gerundet und in der Mitte sehr flach eingesenkt; die niederen Flanken sind flach und verengen sich rasch gegen den Nabelrand zu; auf diesem selbst schwellen sie wieder in minimaler Weise an; die Nabelwand ist mässig hoch, steil abfallend und ebenflächig; die Nabelkante ist abgestumpft, die Marginale hingegen schärfer ausgeprägt. Ausserhalb des Umbilicalrandes schwellen allmälig niedrige, spärlich gestellte Rippen an, die auf dem Marginalrande zu stumpfen Knoten sich verdicken, jedoch auf den Externtheil nicht übertreten. Der Nabel ist weit und die Umgänge wenig umhüllend.

Die Kammerscheidewand zeigt einen kleinen Sinus auf dem Externtheil, einen flachen Lobus in der Flankenmitte, an den sich auf dem Nabelrand ein kleiner Sattel anschliesst, von dem aus die Scheidewand in radialer Richtung sich gegen die Naht hinabsenkt.

Abich stellt diese Form in die nächste Verwandtschaft von Nautilus tuberculatus Sow.[2]) (pag. 362, Taf. XXV, Fig. 12) und Nautilus perarmatus Mojs.[3]) (pag. 9, Taf. II, Fig. 2). Da nun Ersterer in Folge seiner Sculpturverhältnisse und seiner Suturen zu Temnocheilus zu stellen ist, ergibt sich von selbst die falsche Auffassung *Abich's*; Nautilus perarmatus ist wohl ein Pleuronautilus, zeichnet sich aber durch so hohe Sculptur aus, dass er hier nicht recht mit der gering sculpturirten Form in Vergleich gezogen werden darf. — Pleuronautilus dorso-armatus zeigt vielmehr mit dem im Folgenden neu beschriebenen Pleuronautilus Verae Arth. sehr nahe Verwandtschaft, an die noch der, als Nautilus incertus Ab. (pag. 21, Taf. IV, Fig. 3) beschriebene Pleuronautilus spec. indet. anzugliedern wäre, und diese Gruppe enthält die Vorläufer jener triadischen Pleuronautilen, die als Formengruppe des Pleuronautilus subgemmatus Mojs.[4]) (pag. 26 und 28) zusammengefasst wurden.

---

[1]) Palaeont Indica Ser. XIII, Vol. I, Productus Limestone Fossils, pag. 44. *Waagen* bespricht hier den Nautilus tuberculatus Sow., welche Form von den verschiedenen Autoren verschieden gedeutet wurde. Der Nautilus tuberculatus Sow. ist ein Temnocheilus (Foord, Catalogue, Part II, pag. 147), daher ist diese Form, die *Verneui* (Géologie de la Russie d'Europe, Vol. II, pag. 362) als Nautilus tuberculatus Sow. beschreibt, etwas Anderes, und für diese uralische Form schlägt *Waagen*, weil *Möller* zuerst auf die Verschiedenheit beider Tuberculatus-Formen hingewiesen hat, die Bezeichnung Nautilus Mölleri vor.

Noch eine zweite Form ist aber mit *Sowerby's* Art identificirt worden, und zwar von *Trautschold*, der in den »Kalkbrüchen von Mjatschkowo« (pag. 26, Taf. III, Fig. 3) ebenfalls einen Nautilus tuberculatus Sow. beschreibt Für diese Form, die zu Pleuronautilus zu stellen ist und gewisse Anklänge an die charakteristischen Eigenthümlichkeiten von Coelonautilus (Trematodiscus) zeigt, stellt *Waagen* den Namen Nautilus Trautscholdi auf, so dass also die alte wohl sehr schlecht abgebildete und ebenso mangelhaft fixirte Form *Sowerby's* (Min. Conchyliologie, pag. 90, Taf. 279, Fig. 4) zerfällt in:

Temnocheilus tuberculatus Sow. sp.,
„ Mölleri Waagen sp.,
Pleuronautilus Trautscholdi Waagen sp.

[2]) Géologie de la Russie d'Europe par *Murchison, Verneuil, Keyserling*, Vol. II, Part III, London 1845.

[3]) Gebirge um Hallstatt, Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, I.

[4]) *Arthaber,* Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X, 1896.

Das ist im Grunde genommen dieselbe Ansicht, die auch *Waagen*[1]) (pag. 47) ausgesprochen hat, der seinen Pleuronautilus Wynnei Waagen sp. (pag. 55, Taf. III, Fig. 1) zunächst an die permischen Formen von Djulfa: Pleuronautilus dorso-armatus Abich sp. und Pleuronautilus tubercularis Abich sp. (pag. 22, Taf. III, Fig. 5) anschloss und diese sodann in nächste Verbindung mit den triadischen Formen setzte, die unter obigem Gruppennamen zusammengefasst sind. Ich sehe allerdings von letzterer Form als einer gänzlich unbrauchbaren vollständig ab.

In der neuen Aufsammlung kommt die hier in Rede stehende Form nicht vor.

Pleuronautilus Pichleri Hauer sp. var.

1878. Nautilus Pichleri *Hauer, Abich:* Bergkalk-Fauna der Araxes-Enge (pag. 21, Taf. IV, Fig. 2). Die weiteren Synonyme bis 1882 sind citirt in: *Arthaber*, Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Geol. und Paläont., Bd. X, pag 31.

Die von *Abich* beschriebene Species ist wohl nur als Varietät der triadischen Form zu betrachten, denn sie zeigt gegen die Grundform gewisse Unterschiede, die nicht nur auf Rechnung der schlechten Erhaltung zu setzen sind. Die Form von Djulfa besitzt eine Breite, welche $^1/_2$ Mal grösser als die Höhe ist; die alpine Form zeigt bei bedeutend grösserem Durchmesser noch nicht diese Anwachsverhältnisse; bei ersterer Art schwellen die Rippen gegen den Externtheil zu an, bei Letzterer nie; bei Ersterer findet sich keine Normallinie angedeutet, bei Letzterer stets; da diese aber durch eine charakteristische Eigenthümlichkeit des Trichterausschnittes hervorgerufen wird, so ist das Fehlen derselben von Wichtigkeit für die Unterscheidung.

Diese Art fand sich in der neuen Aufsammlung nicht vor.

Pleuronautilus spec. indet.

1879. Nautilus incertus *Abich*: Bergkalk-Fauna am Araxes, Taf. IV, Fig. 3.

Diese Form, die *Abich* nicht einmal mit einigen Worten erwähnt, und die auch im Verzeichnis (pag. 94) fehlt, ist natürlich gänzlich unbrauchbar. Sollte etwa »incertus« nichts Anderes als das allgemein übliche »spec. indet.« bedeuten?

Dasselbe gilt von

Pleuronautilus spec. indet.

1878. Nautilus tubercularis *Abich*: loc. cit. pag. 22, Taf. III, Fig. 5,

von dem Abich die Möglichkeit offen lässt, dass es sich um einen Ammoniten handeln könne.

Pleuronautilus Verae Arth.

Taf. XVIII, Fig. 4 *a—c*.

Durchmesser	50 *mm*
Höhe der letzten Windung . . .	20 „
Dicke „ „ „ . . .	20 „
Nabelweite	17 „

Diese neue Form wächst ziemlich rasch an Dicke und Höhe an, besitzt fast viereckige, nur wenig umfassende Umgänge, welche einen weiten Nabel umschliessen. Der Externtheil ist breit und sehr flach gewölbt; die Flanken sind ebenflächig, verengen sich etwas gegen die Nabelregion zu und sind vom Externtheil sowohl als von der hohen, steil gestellten Nabelwand durch eine abgestumpfte Kante abgetrennt. Die Berippung besteht aus groben Rippen, die von der Radialen gegen vorne etwas abweichen und knapp ausserhalb der Umbilicalkante aus der Flanke mit einer leicht knotigen Verdickung heraustreten, sodann in der Flankenmitte stärker anschwellen und nach einer abermaligen Verjüngung unter der Marginalkante, auf dieser selbst in einem stumpfen Knoten enden. Das Auftreten derselben verleiht daher dem im Allgemeinen

[1]) Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils 1879, Vol. I.

flach gewölbten Externtheil das Aussehen, als wäre er in der Mittellinie flach eingesenkt. In der Regel entfällt je eine Rippe auf eine Luftkammer.

Die Kammerscheidewände besitzen in der Mitte des Externtheiles einen kleinen Sinus, der bei alten Exemplaren flacher als bei mittelalten Formen ausgebildet ist; die Marginalkante überspannt ein breitgerundeter Sattel, an den sich auf der Flanke ein äusserst flacher Sinus anschliesst; auf der Umbilicalkante ist ein kleiner Sattel zu sehen, von wo aus die Sutur mit der Tendenz nach vorne zur Naht absteigt; ein Internlobus ist nicht ausgebildet.

Diese neue Form besitzt im Jugendstadium eine Sculptur, die ausserordentlich noch derjenigen von Temnocheilus Mölleri Waagen sp. (vergl. Fussnote 1, pag. 215) dadurch ähnelt, dass die Rippen anfangs sehr kurz entwickelt sind; im senilen Stadium hingegen erlangt sie durch fast vollständiges Verschwinden der Marginalkanten den Habitus der oben genannten triadischen Pleuronautilen.

Pleuronautilus Verae steht, wie schon oben ausgeführt wurde, in nächster Verwandtschaft mit Pleuronautilus dorso-armatus Abich sp.

Gattung: **Coelonautilus** Foord.

Coelonautilus spec. indet.[1])

1878. Nautilus armeniacus *Abich:* Bergkalk-Fauna am Araxes, p. 24, Taf. II, Fig. 5.

Die *Abich'sche* Art wurde von *Möller*[2]) als gänzlich unbrauchbar wieder aufgelöst. Eine neue Art, die nur auf ein verdrücktes Fragment hin aufgestellt ist, bei dem weder der Nabel zu sehen ist noch der Convextheil, ist allerdings mit Misstrauen zu betrachten.

Abich vergleicht seine Form mit Nautilus mesodicus *Hauer*[3]) aus den Hallstätter Kalken, was unrichtig ist. Hier ist der Externtheil auf der Luftkammerregion gewölbt und nur auf der Wohnpartie concav gestaltet; bei *Abich's* Form ist dies aber auch in der Luftkammerregion der Fall, folglich können beide Arten unmöglich so nahe miteinander verwandt sein.

Ich möchte auf die nahe Verwandtschaft zweier paläozoischer Formen hinweisen, von denen die erstere, Nautilus ponderosus *White* sp. ganz dieselbe Ausbildung des gefurchten Externtheiles, der an den Kanten mit stumpfen Knoten besetzt ist, aufweist und in Folge dessen ebenfalls zu Coelonautilus gehört. Auch die Suturlinien stimmen, soweit sie bei der armenischen Form zu sehen sind, überein. Diese Art wird von *Hayden*[4]) aus dem obercarbonen Kalk der Plattsmonth-Section angeführt. Ausserdem ist aber noch auf die sehr nahe Verwandtschaft mit Coelonautilus Hoernesi *Stache*[5]) sp. aus dem Südtiroler Bellerophon-Kalke hinzuweisen.

Coelonautilus dorsoplicatus Abich sp.

1878. Nautilus dorsoplicatus *Abich*: Bergkalk-Fauna am Araxes, pag. 23, Taf. II, Fig. 6, Taf. III, Fig. 1, Taf. IV, Fig. 8.

Im Folgenden soll eine kurze Beschreibung dieser neuen Art geboten werden, die in etwas moderner Form die alte, schwer verständliche Beschreibung *Abich's* wiedergibt, denn in meiner eigenen Aufsammlung ist diese Art nicht vertreten.

Höhe der letzten Windung . . . 27 *mm*
Breite „ „ „ . . . 48 „

Der Externtheil der Windung ist breit gerundet und in der Mittellinie ist eine mässig tiefe Furche breit eingesenkt, welche beiderseits von einer Knotenspirale eingefasst ist, die bei grossen Exemplaren (vergl.

---

[1]) Von *Foord* (Catalogue of the Fossil Cephalopoda, Vol. II, pag. 105) wurde der Name Trematodiscus eliminirt, da er schon von Haeckel für eine Radiolarie gegeben worden war und an ihrer Stelle die Bezeichnung Coelonautilus gewählt.

[2]) Neues Jahrbuch für Min. 1879, pag. 228

[3]) Gebirge um Hallstatt. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 1 pag. 21, Taf. VIII, Fig. 1.

[4]) Final Report of the U. St. geol. Survey of Nebraska, Washington 1871, pag. 236, Taf. III, Fig. 7.

[5]) Beiträge zur Fauna der Bellerophon-Kalke Südtirols. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXVII, pag. 286, Taf. V, Fig. 2.

die Maasse bei Abich und Tafel II, Fig. 6) aus grossen stumpfen Individuen, bei kleineren, wie das Taf. IV, Fig. 8 abgebildete, aus kleineren, mehr kantig in die Länge gestreckten Knoten besteht. Knapp unter dieser

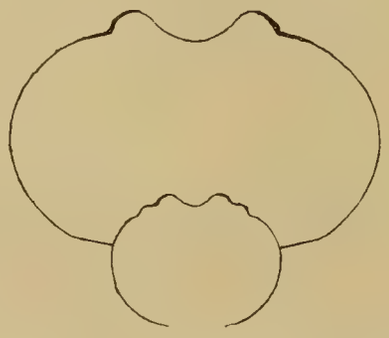


Fig. 47. Coelonautilus dorsoplicatus Abich sp. Reconstruction nach Abich's Beschreibung.

Spirale liegt bei jüngeren Exemplaren eine zweite, aus viel zarteren länglichen Knötchen gebildet, welche untereinander durch eine schwache spirale Wulstlinie verbunden sind; diese zweite Knotenspirale ist jedoch bei grossen Exemplaren verschwunden. Die Flanke ist bauchig aufgetrieben, glatt und dürfte, aus Analogien zu schliessen, mit einer steilen, ziemlich hohen Nabelwand zur Naht abfallen. Der Nabel ist gross (Taf. III, Fig. 1) und tief, die Einrollung bedeckt nur den Externtheil inclusive der zwei Knotenspiralen.

Die Kammerscheidewände verlaufen so, dass je eine Scheidewand zwischen zwei Knoten auf dem Externtheile hindurchläuft, ein Merkmal, das aber wohl nur im mittelalten Wachsthumsstadium richtig sein dürfte. Die Suturlinie hat dort, wo die Externfurche sich befindet, einen tiefen Sinus, von dem aus sich zwischen der Externspirale hindurch ein kurz gerundeter Sattel zieht, an den sich auf der Flanke wieder ein seichter Lobus anschliesst, der geradlinig, etwas nach vorn gerichtet, sich gegen die Naht hinabwendet.

Die Textfigur 47 sucht das reconstruirte Bild dieser Form im Querschnitt zu bieten.

Abich vergleicht diese neue permische Art in erster Linie wieder mit dem Nautilus mesodicus Hauer.[1]) Diese Form ist wohl die letzte, die mit Recht hier herangezogen werden darf. Viel näher stehen jene Formen, die *Abich* zum Schluss nur so nebenbei erwähnt: die Coelonautilus-Formen des Südtiroler Bellerophon-Kalkes.

Coelonautilus fugax Mojs. sp. (Taf. V, Fig. 1),
„ Hoernesi Stache sp. (Taf. V, Fig. 2),
„ crux Stache sp.[2]) (Taf. VI, Fig. 1).

Diese Arten zeigen dieselben Anwachsverhältnisse, dieselbe äussere Gestalt und Sculptur und den gleichen Verlauf der Scheidewände, natürlich mit gewissen Variationen.

Viel weiter entfernt ist schon der Nautilus latissimus *Waagen*[3]) (pag. 56, Taf. VI, Fig. 1) aus dem indischen Productus-Kalk, der sich in Folge seiner Sculptur schon als Pleuronautilus erweist. Die auffallendste Aehnlichkeit besitzt aber eine Cassianer Form, der Coelonautilus Klipsteini Mojs.[4]) (pag. 271, Taf. 89, Fig. 2), während der Coelonautilus rectangularis Hauer sp. (pag. 271, Taf. 87, Fig. 1) erst in zweiter Linie steht. Auch aus der oberen Trias, den Hallstätter Kalken, gehören Coelonautilus Schloenbachi Mojs.[5]) (pag. 12, Taf. II, Fig. 1) und der freilich reich sculpturirte Coelonautilus gemmatus Mojs. (pag. 11, Taf. III, Fig. 1) entschieden auch in diese Formengruppe, wenngleich beiden die Externfurche fehlt.

---

[1]) Vergl. Mojsisovics, Gebirge um Hallstatt, pag. 21, Taf. VIII.
[2]) *Stache*, Bellerophon-Kalke Südtirols. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXVII, 1877, pag. 286 u. ff.
[3]) Productus Limestone Fossils; Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.
[4]) Mediterrane Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X.
[5]) Gebirge um Hallstatt, Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 1.

So sehen wir, dass diese armenische Form durch ihre verwandtschaftlichen Beziehungen sehr bedeutsam wird und dass sie einer Gruppe angehört, die erst in permischer und nachpermischer Zeit ihre grösste Bedeutung erlangt.

II. Ammonoidea.

Familie: **Glyphioceratidae** Foord and Crick.

Gattung: **Gastrioceras** Hyatt.

Gastrioceras Abichianum Möller sp.

Taf. XVIII, Fig. 5 *a—d.*

1878. Goniatites striatus *Martin, Abich:* Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 9, Taf. 1, Fig 1—3, Taf. XII, Fig. 2.
1879. „ Abichianus *Möller:* Ueber die bathrologische Stellung des jüngeren paläozoischen Schichtsystems von Djulfa in Armenien; Neues Jahrbuch für Min., Geol., Paläont, 1879, pag. 229.
1890. Gastrioceras Abichianum *Möller, Karpinsky:* Ammoneen der Artinsk-Stufe; Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89 u. ff.

Durchmesser	32 *mm*
Höhe der letzten Windung	17 „
Dicke „ „ „	15 „
Nabelweite (von Naht zu Naht . . .	4 „

Die Höhe überwiegt nur wenig die Breite, so dass die weit umfassenden Umgänge dick und aufgebläht erscheinen. Der Externtheil ist breitgerundet, und die Flanke erreicht in der Nabelgegend die grösste Breite; von hier senkt sie sich rasch zur Nabelwand, die immerhin noch gut kenntlich und senkrecht gestellt, sich ausscheidet; von der vorangehenden Windung bleibt nur ein sehr schmaler Randsaum ausserhalb der Naht frei; der Nabel ist eng und tief eingesenkt.

Es liegen nur Steinkerne vor, welche auch *Abich,* wie es scheint, nur besessen hat, und diese zeigen auf dem Extern- und oberen Flankentheil enggestellte, sehr feine Längsstreifen, die gegen die Flankenmitte zu immer zarter werden und schliesslich verschwinden. Sonst ist die Windung vollkommen glatt und daher ist es auch nicht möglich, über die Ansicht L. v. Buch's[1]) sich ein Urtheil zu bilden, welche *Abich* anführt (pag. 10), und die dahin geht, dass diese Längsstreifen nur auf dem Steinkerne zu beobachten, auf Schalenexemplaren hingegen nicht zu sehen seien, in Folge dessen von einer Membran herrühren sollen, die unter dem, die Schale absondernden Mantelrand gelegen sei: *Karpinsky*[2]) und *Gemmellaro*[3]) lassen in ihren Abhandlungen diese Frage unberührt und auch *Hyatt*[4]) thut ihrer keine Erwähnung.

Indessen ist es ganz sicher, dass Gastrioceras Zitteli Gemm., der loc. cit. auf Taf. VI, Fig. 18—23 abgebildet ist, auf der Schale selbst diese Längsstreifen besass, während der Steinkern glatt ist und nur zwei Eindrücke von kräftigeren Längsstreifen in der Marginalregion hatte. (pag. 88).

Die Suturlinie liess sich an zwei Stellen auf der letzten Windung gut beobachten, am Anfang (Fig. 5 *c*) und Ende (Fig. 5 *d*) derselben. Der Siphonalsattel ist relativ schmal, flach gerundet und durch den hart randlich liegenden Sipho zertheilt, der ihn jedoch zu Beginn der letzten Windung noch nicht trifft; der Externlobus ist breit, an der Basis in eine Spitze endend und reicht so tief wie der Laterallobus herab; dieser ist von ähnlicher Gestalt und Grösse wie der Externe. Die Sättel sind breit, gerundet, und mässig hoch; der Lateralsattel ist bedeutend breiter und niederer als der Externe, steigt fast geradlinig an und senkt sich in einem etwas abgeflachten Bogen über den Nabelrand zur Naht hinab. Bei der kleineren Suturlinie sind die Verhältnisse ähnlich, nur ist der Lateralsattel bedeutend kürzer und erscheint dadurch etwas höher gewölbt.

---

[1]) Ueber Ammoniten, pag. 24, 1832
[2]) loc. cit. 45.
[3]) La Fauna dei Calcari con Fusulina, pag. 87 u. ff. Palermo 1887.
[4]) Genera of Cephalopods. Proceedings Bost. Soc. Nat. hist., Vol. XXII, pag. 327. Boston 1883.

Die Beschreibung dieser Art, wie sie *Abich* gegeben hat, stimmt vollkommen mit den neuen Funden überein. Es lagen ihm jedoch grössere Exemplare vor, bei deren Abbildung (Taf. I, Fig. 2) der Siphonalsattel ganzrandig gezeichnet ist. Nachdem *Abich* jedoch den Durchtritt des Siphos schon bei einem kleineren Exemplare (Taf. I, Fig. 3 und Taf. XI, Fig. 2) darstellt und auch im Texte erwähnt, so ist das Fehlen desselben wohl nur auf einen Fehler in der Zeichnung zurückzuführen.

Die verwandten Formen, die *Abich* (pag. 10) anführt, gehören wohl nur in die weiteste Goniatiten-Verwandtschaft, denn es sind entweder ganz involute Formen (Goniatites Barbotanus Vern.) oder äusserst weitnabelige (Goniatites Marianus Vern., Goniatites Listeri Mart.) Arten, die mitunter ganz andere Windungsformen, grobe Sculpturen, Einschnürungen und dergleichen besitzen, ganz abgesehen von den Suturen, die mitunter weit abweichen, speciell was die nach rückwärts gewandten Siphonalkragen betrifft. Alles das ist auch die Ursache gewesen, dass diese Formen jetzt mit Recht zu verschiedenen Gattungen eingetheilt worden sind.

Nur eine Form möchte ich als die nächstverwandte hier hervorheben: Gastrioceras Suessi Karp.[1]) (pag. 52, Taf. III, Fig. 3), also jene Form, die *Verneuil*[2]) als Goniatites Jossae var. (pag. 371, Taf. XXVI, Fig. 2) beschrieben hat und endlich von *Karpinsky* unter diesem neuen Speciesnamen abgetrennt wurde. Sie stammt aus den Ablagerungen der Artinsk-Stufe und ist daselbst ziemlich häufig, ist weiter genabelt und die Umgänge sind ähnlich umfassend; die Schalen sind mit einer feinen Gitter- und Spiralstreifensculptur bedeckt; der Steinkern besitzt selten Einschnürungen. Die Suturlinie zeigt dieselben nach vorn gewandten Siphonalkragen und hat im Ganzen einen äusserst ähnlichen Verlauf wie bei unserer Art.

Die von *Karpinsky* angenommene Verwandtschaft mit Gastrioceras Fedorowi Karp. (pag. 56, Taf. IV, Fig. 1) käme dann auch in Betracht, doch zeigt diese Form sehr starke Labien.

Gastrioceras spec. indet.

Hier wäre das Bruchstück einer Wohnkammer anzuführen, das sich durch bedeutend stärkere Spiralberippung von Gastrioceras Abichianum Moell. sp. unterscheidet. Sie besteht aus dünnen, aber hohen enggestellten Spiralstreifen auf der Externseite, welche sich gegen die Flanke zu erniedrigen, breiter werden und gegen den Nabel verschwinden dürften.

Familie: **Ptychitidae** Diener.

Unterfamilie: **Hungaritinae** Diener.[3])

Gattung: **Hungarites** Mojs.

Die Gattung Hungarites wurde von *E. von Mojsisovics*[4]) aufgestellt, nachdem schon drei Jahre früher[5]) eine kurze Charakteristik derselben geboten worden war. Die Gattung fand ihren Anschluss an die Unterfamilie der Ptychitinae Mojs. und diese wurde zur Familie der Pinacoceratidae gestellt. Später betrachtete *Waagen*[6]) die letztere Gruppe als Unterordnung seiner Pinacoceratoidea, die in einzelne Familien zerfällt, weshalb wir in dieser Systematik, in einer anderen Fassung freilich, die Familie die Pinacoceratiden wiederfinden; auch die frühere Unterfamilie ist hier als Familie der Ptychitiden isolirt und der Vorschlag gemacht, die Hungariten als Familie zu bezeichnen.

---

[1]) Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII.

[2]) Géologie de la Russie d'Europe par R. Murchison, E. de Verneuil, A. de Keyserling, Vol II, Paléont. London et Paris, 1844.

[3]) Frech fasst die älteren Ceratitiden (Xenodiscus, Xenaspis, Hungarites, Otoceras) als Unterfamilie der *Xenodiscinen* seiner Ceratitoidea zusammen. Lethaea geognostica Theil, I, Bd. II, Heft 3.

[4]) Die Cephalopoden-Fauna der mediterranen Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X, 1882.

[5]) Vorläufige kurze Uebersicht der Ammoniten-Gattungen der mediterranen und juvavischen Trias. Verhandlg. k. k. geol. R.-A., 1879, pag. 144.

[6]) Salt-Range Fossils, Vol. II. Fossils from the ceratite Formation, Part. I, pag. 210.

Diener[1]) hat später wieder eine andere Ansicht vertreten, indem er der Unterfamilie der Ptychitinen im Sinne von Mojsisovics die Bedeutung einer Familie gab, die in eine Reihe von Unterfamilien zerfällt, unter denen wir auch eine Unterfamilie der Hungaritinae finden mit der Gattung Hungarites und der Untergattung Otoceras im Sinne von Mojsisovics.

Auf die Geschichte dieser Formengruppe, deren einzelne Glieder bald als Gattung, Unterfamilie oder Familie in diesem oder jenem Sinne von dem einen oder anderen Bearbeiter aufgefasst worden sind, sei hier nur referirend hingewiesen. In der vorliegenden kurzen Bearbeitung ist wohl dieses Schema ebenfalls angewendet worden, jedoch hat dasselbe für mich nur provisorischen Wert, da begründete Zweifel aufgestiegen sind, dass diese Eintheilung zu viel auf Details basirt ist und zu wenig der allgemeinen Ontogenie entspricht. Da jedoch diese hier berührte Frage heute noch keineswegs gelöst ist, ausserdem, wenn sie es auch wäre, in der vorliegenden Arbeit nicht der Platz für Ausführungen so allgemeiner Natur wäre, so wird hier vorläufig die alte Systematik beibehalten werden.

Jedoch möchte ich Einiges vorausschicken, für das später versucht werden soll, die Beweise zu erbringen. Wohl Jedem, der sich einmal mit der Bearbeitung triadischer Cephalopoden befasst hat, ist es aufgefallen, dass die theoretische Scheidung der Ammoniten in Leiostraca und Trachyostraca, so klar und einfach sie in der Theorie erscheint, in der Praxis sich schwer, ja überhaupt nicht durchführen lässt. Wir sind mitunter gezwungen, fast ganz glattschalige Formen (Gruppe der Ceratites Nudi Mojs.) zu den Trachyostraca, und hochsculpturirte Formen (einige Meekoceraten) zu den Leiostraca zu stellen, während andere Glieder derselben Familie rein trachyostrak, respective leiostrak, entwickelt sind. Gehören die einen Glieder dem trachyostraken Stamme (der Auffassung Mojsisovics') an, dann müssen sich die anderen auch unter dessen Gesetze subsumiren lassen und dürfen ihnen nicht direct widersprechen. Dasselbe gilt natürlich auch für die Formen des leiostraken Stammes.

Steinmann hat in seinem Lehrbuche an verschiedenen Stellen die Ansicht vertreten, dass die Leiostrakie und Trachyostrakie nur Entwicklungsstadien innerhalb einer Gruppe vorstellen, dass z. B. innerhalb einer Familie der eine Zweig leiostrak bleibt, während der andere trachyostrak wird, wie wir es bei Entwicklung der Nebenformen in der Kreide finden; dass also diese Namen nicht heterogene Begriffe bezeichnen, sondern eine fortschreitende Entwicklung fixiren sollen.

Diese Annahme *Steinmann's* auf die Ammonitiden der Trias übertragen, führt uns naturgemäss zu der Auffassung, dass wir bei leiostraken Familien, welche trachyostrake Glieder enthalten, einen leiostraken Stamm annehmen müssen, aus dem heraus sich trachyostrake Zweige entwickeln und dass bei vorwiegend trachyostraken Familien das niedere leiostrake Sculpturstadium bald überwunden wird, worauf das höhere trachyostrake Stadium dominirt, während Rückschläge auf die einfachere Stammform zu wiederholten Malen zu beobachten sind. Vielleicht können wir mit Hilfe dieser Auffassung dahin kommen, aus den sicher polyphyletischen Familien der heutigen Systematik nach und nach die richtige Phylogenie herauszufinden.

Ich kehre nun zu der Gattungsdiagnose der, nach der heutigen Systematik, zu den Leiostraca gehörenden Hungariten zurück.

Die Hungariten besitzen eine scheibenförmige Gestalt, ohne je globos zu werden; die Nabelweite ist meist gering beim Hauptstamm und wird erst bei der trachyostraken Nebenreihe gross; die Externseite besitzt im erwachsenen Zustand einen Kiel, oder es sind ausser diesem Marginalkanten ausgeschieden, oder es tritt an Stelle beider ein schneidender Externtheil. Die Sculptur besteht in der einfachsten Form aus zarten, sichelförmig gebogenen Faltenstreifen, aus denen sich im complicirtesten Falle straffgespannte Rippen, sogar Gabelrippen herausbilden, welche Anschwellungen oder Knoten tragen können. Zwischen beiden Extremen kommen alle Arten von Uebergängen vor.

Die Suturen befinden sich im Ceratiten-Stadium, haben den Typus der Meekoceraten, charakterisirt durch meist seichte, am Grunde einfach gezackte Loben und flachgespannte Sättel; in den extremsten Fällen sind auch die Sättel gekerbt; einzelne Lobenelemente können auch ganzrandig bleiben; wenige Auxiliare; der Externlobus ist bei den ältesten Formen zweispitzig, bei den jüngeren reicher zertheilt.

[1]) Himalayan Fossils, Vol. II, Part. I, pag. 67.

Die Untergattung Otoceras besitzt einen dachförmig dreikantigen Externtheil, der im Alter schneidend wird; die jüngste Art hat einen spitzgewölbten Ventraltheil; die Formen haben scheibenförmige Gestalt, welche sich gegen den Nabelrand stark erhebt, so dass dieser trichterförmig aufgetrieben erscheint. Dies ist der Hauptunterschied gegen die Hauptgattung. Die Sculptur besteht nur aus falcoiden Anwachsstreifen. Die Sutur besitzt einen zweispitzigen Externlobus, der bei der jüngsten Art breiter und mehrspitzig wird, bei den älteren Formen aus einem, den jüngeren aus zwei Lateralloben und wenigen Auxiliaren; die Loben sind tief zertheilt, die Sättel relativ nieder und ganzrandig.

Ein anderer Unterschied gegen die Hauptgattung liegt, ausser in der Entwicklung des Externlobus noch in den längeren und tiefer zerschlitzten Loben, sowie in der geringeren Anzahl der Auxiliarelemente.

Die gemeinsame Abstammung dürfte von den Gephyroceratiden, speciell Nomismoceras, erfolgt sein,[1]) und enge verwandtschaftliche Beziehungen bestehen mit den Meekoceraten und den Ceratitiden.

Seit jener Zeit, in der *E. v. Mojsisovics* seine »Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz« schrieb, sind eine Reihe von Arbeiten erschienen, welche unsere Kenntnis der hier in Rede stehenden Formen bedeutend erweitert haben, so dass wir heutigen Tages Hungariten vom Perm bis hinauf in den Marmolata-Kalk kennen.

In der folgenden Anführung dieser Formen ist nur auf Hungarites s. s. Bedacht genommen und Alles das, was mit Otoceras in Bezug steht, vorläufig ausgeschieden worden.

Die ältesten Formen treten in den Ablagerungen von Djulfa auf und wurden zuerst von *Abich,*[2]) leider in mangelhafter Weise, beschrieben, hauptsächlich aber abgebildet, so dass sie von dem Einen als unbrauchbar bezeichnet, von dem Anderen systematisch gar nicht dorthin gestellt wurden, wohin sie thatsächlich gehören.

Aus der neuen Aufsammlung rühren her:

Hungarites Raddei Arth.,
„ pessoides Abich sp.,[3])
„ nov. form. spec. indet.

Niemand wird heute bezweifeln, dass der *Abich'sche* Ceratites pessoides nun zu Hungarites zu stellen sei, während früher zuerst *Karpinsky*[4]) diese Form, freilich als fraglich, zu Otoceras stellte, später *W. Waagen*[5]) sie als sicher zu Otoceras gehörend auffasste, eine Ansicht, der dann *C. Diener*[6]) beipflichtete. Der von *Mojsisovics* (loc. cit. pag. 221) als ältester Hungarit aufgefasste Ceratites Djoulfensis *Abich's* (pag. 11) wird in der Folge zur Besprechung gelangen.

Alle diese Formen zeichnen sich durch flache Gestalt aus; die Flanken schwellen jedoch alle gegen den Nabelrand zu an und erlangen dort die grösste Dicke, ganz abgesehen von einer untergeordneten Aufwölbung um die Flankenmitte herum, die gegen aussen und innen von je einer Schalendepression begleitet ist (Hungarites Raddei, Hungarites pessoides) oder auch fehlen kann, so dass wir in diesem Falle eine glatte, gegen den Nabelrand sanft ansteigende Flanke sehen (Hungarites nov. form.); der Externtheil ist dachförmig entwickelt, mit stets kräftiger, hervortretender Mittellinie im mittelalten Stadium, während die beiden Marginalkanten mehr oder weniger scharf entwickelt sind; der Nabel kann eng oder auch weit werden, während Hungarites nov. form. das Uebergangsstadium darstellt. Auf der Flanke kann ausserdem eine zarte Sculptur auftreten, die aus flachgespannten schwachen Rippen besteht, die sich am Nabelrand etwas verdicken und gegen auswärts bald in feine Linien auflösen.

---

[1]) *Haug* nimmt in Cossmann's »Revue critique«, III, pag. 24, für Otoceras die Abstammung von Dimorphoceras an.

[2]) Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, Wien 1882.

[3]) loc. cit. pag. 15, Taf. I, Fig. 5, 5*a*.

[4]) Ueber die Ammoneen der Artinsk-Stufe und einige mit denselben verwandte carbonische Formen. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89, 1890.

[5]) Geological Results, pag. 215. Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils, Vol. IV, Part 2, 1891.

[6]) The Cephalopoda of the lower Trias, pag. 153, Palaeont. Indica, Ser. XV. Himalayan Fossils, Vol. II, Part 1, 1897.

Die Suturlinie zeigt einen in zwei Spitzen zerlegten Externlobus, nur einen Laterallobus, dessen Grund in einige feine Zähne zertheilt ist, und erst die Andeutung eines Auxiliarelementes, ist also noch sehr einfach entwickelt vergl. Textfig. 48, Nr. 2.

Die nächst jüngere Form beschreibt *Diener*[1]) aus den Otoceras beds des Himalaya (pag. 150, Taf. XXIII, Fig. 5 *a*, *b*, *c*) als

Hungarites sp. indet.,

der also aus dem tiefsten triadischen Schichtgliede stammt, das wir heute kennen. Es ist das Bruchstück eines Steinkernes, der einen scharfen Externtheil und noch gut sichtbare Marginalkanten hat; die Flanken schwellen gegen den mässig grossen Nabel zu an. Die Suturlinie zeigt schon bedeutend höhere Entwicklung, indem der Siphonallobus viel breiter ist und die seitlichen Zweige desselben nicht mehr einspitzig sondern an der Basis mehrfach gezackt sind; wir finden schon zwei wohlentwickelte Lateralloben und zwei Auxiliare auswärts der Naht, welche alle mehr oder weniger reich an der Basis gezähnt sind; die inneren Sättel besitzen die flachgespannte Form der Meekoceraten, die äusseren erscheinen durch ihre verhältnismässig enge Stellung etwas zusammengedrückt, vergl. Textfig. 48, Nr. 3.

Heute, wo wir mehr als die doppelte Anzahl von Vertretern dieser Gattung kennen als sie seinerzeit E. v. Mojsisovics im Jahre 1882 bekannt waren, können wir uns auch ein anderes Urtheil über die Zugehörigkeit einer Formengruppe bilden, die damals als ganz abgesonderte Gruppe[2]) zu den Balatoniten gestellt und als Gruppe der Balatonites acuti abgetrennt wurde, für welche später *Hyatt* den Namen Dorycranites vorschlug:

Balatonites bogdoanus Buch sp. (pag. 87, Taf. LXXX, Fig. 1—4),
„ rossicus Mojs. (pag. 89, Taf. LXXX, Fig. 5),
„ acutus Mojs. (pag. 89, Taf. LXXX, Fig. 6).

Sie sind aus den Aequivalenten der Werfener Schichten, aus der Astrachan'schen Steppe vom Bogdoberge bekannt geworden.

Bei diesen weitnabeligen Formen finden wir einen zugeschärften Externtheil, der aber nur im Reifestadium zu beobachten ist und sowohl im Jugend- als senilen Stadium sich der Rundung nähert, daher so ausgebildet ist wie bei dem später zu besprechenden arktischen Hungarites triformis, der auch in der mangelhaften Ausbildung der Marginalkanten gewisse Aehnlichkeiten aufweist, die von dem weitnabeligen Hungarites nov. form.[3]) (Taf. III, Fig. 6, 7) noch übertroffen wird. *Mojsisovics* spricht von »einer schwachen, aber unzweifelhaften Andeutung von Knoten« bei einem Exemplar auf dem Externkiel. Diese finden wir aber auch bei Hungarites Elsae (Taf. XXXIII., Fig. 36) widersprechen daher keineswegs den Hungariten-Eigenthümlichkeiten. Allerdings finden wir eine gut ausgeprägte, wenn auch einfache, sichelförmige Faltensculptur, die auf den Flanken sogar zu Knoten anschwillt, welche uns aber heute, wo wir *Hauer's* bosnische Hungariten kennen gelernt haben, nicht mehr überrascht. Der Nabel ist sehr gross, so dass die Involution nur den dachförmigen Externtheil umhüllt, also wieder eine Eigenthümlichkeit, die wir bei den bosnischen Formen wiederfinden. Die Suturlinie ist ungemein einfach, hat im Allgemeinen einen bogenförmigen Verlauf, dessen Scheitel der Lateralsattel bildet. Der Externlobus ist breit, von einem breiten Höcker in zwei Arme zerlegt, welche beide ziemlich breit entwickelt und an der Basis gezackt sind. Der Sipho liegt noch nicht ganz randlich, daher ist der Sattel wie bei den permischen Formen ganzrandig. Wir finden nur einen Lateral- und zwei Auxiliarloben ausserhalb der Naht, an die sich auf der Innenseite noch drei Nahtloben und ein einspitziger Internlobus anschliesst. Auffallender Weise sind die Loben alle, mit einziger Ausnahme des Externlobus ganzrandig. Mojsisovics gibt wohl die auffällige Zackung des zweiten Auxiliares an, aber erstens ist es ganz gegen alle bisherigen Beobachtungen, dass die Zackung an der Aussen- und Innenseite beginnt, weil stets zuerst die Hauptelemente dieselbe erlangen und dann erst die Auxiliare, zweitens aber lässt sich die Theilung des zweiten Auxiliarlobus ganz gut durch beginnende

[1]) loc. cit., siehe oben.

[2]) E. v. Mojsisovics, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 87.

[3]) *Mojsisovics,* Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibirien. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVI, Nr. 5, 1888.

Entwicklung eines neuen Auxiliarelementes erklären, wenn man nicht, wie *Mojsisovics*, einen pathologischen Zustand als Ursache annimmt. Die Sättel sind flachbogig und ganzrandig, vergl. Textfig. 48, Nr. 4.

Vergleicht man nun diese so beschaffenen Formen mit der Gattungsdiagnose von Hungarites so findet man, dass in derselben nichts der Zugehörigkeit dieser Balatonites acuti zu den Hungariten, widerspricht, im Gegentheil sie stimmt gut auch für diese.

Aus diesen Gründen bin ich der Ansicht und glaube auch den Beweis dafür erbracht zu haben, dass diese Gruppe ihre systematische Stellung bei Hungarites zu finden habe und dass

Hungarites bogdoanus Buch sp.,
„ rossicus Mojs. sp.,
„ acutus Mojs. sp.

in die nächste Verwandtschaft der Gruppe der weitgenabelten bosnischen Hungariten, welche weiter unten pag. 228) besprochen werden wird, gehören. Trotzdem bei diesen Formen die Sculptur ebenso wie die Suturlinie bedeutend höher entwickelt ist, sind doch mehrere gemeinsame Momente vorhanden, z. B. die Nabelweite, die auftretende Beknotung, Form der Sättel, besonders des breiten Siphonalsattels und der Ausbildung der Externloben.

An der Basis des Muschelkalkes finden wir die nächst jüngere Form, die *E. v. Mojsisovics*[1]) von der Olenek-Mündung aus dem schwarzen Kalkstein von Karangaty und von einer Fundstelle unterhalb Mengilaech beschrieben hat (pag. 87, Taf. XI, Fig. 14—16). Es ist

Hungarites triformis Mojs.,

der sich auch in mehreren Exemplaren vergesellschaftet mit nahe verwandten Formen, die als

Hungarites nov. f. indet.

von *E. v. Mojsisovics*[2]) (pag. 16, Taf. III, Fig. 3—5) beschrieben wurden, am Magyl-Felsen vorfand. Auch an der Lena-Mündung ist auf der Insel Tas-Ary[3]) in gleichaltem Niveau derselbe Hungarit gefunden worden.

Diese Formengruppe nun zeichnet sich wieder durch den scharfkantigen Externtheil aus, jedoch sind keine Marginalkanten mehr entwickelt; die Flanken zeigen ihre grösste Anschwellung in der Marginalregion bei Hungarites triformis, während bei den neuen Formen vom Magyl-Felsen wieder die grösste Breite in der Umbilicalregion liegt; der Nabel ist bei der ersteren Gruppe klein bei der letzteren, von denen jedoch leider keine Suturen bekannt sind, unverhältnismässig gross.

Die Sculptur besteht in mehr oder weniger deutlichen flachen Sichelrippen, die sich gegen aussen sowie bei den permischen Formen in feine Linien auflösen. Die Sutur hat deutlich den Typus der Meekoceraten; der breite Externlobus ist jederseits mehrfach gezackt, wir finden zwei Lateral- und zwei Auxiliarloben mit gezähnter Basis und die Sättel zeigen die flache Bogenspannung wie bei Meekoceras; auf inneren Windungen sind die Loben noch ganzrandig, vergl. Textfig. 48, Nr. 5.

Hier möchte ich die Funde anschliessen, die *F. Toula* am Golfe von Ismid in Kleinasien[4]) gemacht hat. Wenn sie aber hier, als im Alter der eben angeführten arktischen Schichten am nächsten stehend, behandelt werden, so setze ich mich in Widerspruch mit dem Autor, der sie als einen höheren Horizont des alpinen Muschelkalkes, etwa als Zone des Ceratites trinodosus bezeichnet, weshalb eine Begründung dieser Ansicht, die schon *W. Waagen* ausgesprochen hatte,[5]) beigebracht werden muss.

Für *Toula* war maassgebend, dass an der Basis seines Cephalopoden führenden Niveaus hellgraue Kalke mit häufigen Stielgliedern eines Trochiten sich finden, den er als Encrinus liliiformis Lmk. beschreibt und abbildet (loc. cit. pag. 138, Taf. XXVIII, Fig. 1, 2), von dem er jedoch selbst noch die Möglichkeit (pag. 199) zugibt, dass diese Form nicht der echte Encrinus liliiformis sondern auch ein Vorläufer desselben sein könne.

---

[1]) Arktische Trias-Faunen. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXIII, 1886.

[2]) Ueber einige arktische Trias-Ammoniten des nördlichen Sibirien. Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXI, 1888.

[3]) Entwurf einer Gliederung der pelagischen Sedimente des Trias-Systemes von Mojsisovics, Waagen, Diener. Sitzungsber. k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. CIV, pag. 25, Wien, 1895.

[4]) Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, Bd. X, pag. 153.

[5]) ibidem pag. 190.

Die nächst höheren »dunkelfärbigen dichten Kalke« führten zwei Brachiopoden, von denen der eine als neue Varietät der Mentzelia Mentzelii Dunk. sp. erkannt wurde, zwei hier unverwendbare Bivalven (Lima sp. Gervillia sp.), sowie Cephalopoden, von denen keiner direct zu identificiren ist und nur zwei:

Orthoceras cfr. campanile Mojs.,
Monophyllites cfr. Suessi Mojs.,

noch am ehesten an bekannte Formen anzuschliessen sind. Ich selbst möchte hier aber die zwei weiteren Formen

Pleuronautilus aff. ornatus Hauer,
Ceratites aff. elegans Mojs.

noch für *Toula's* Ansicht anführen, von Ptychites megalodiscus Beyr. sp. var. jedoch absehen, da dies nur ein kleines Bruchstück eines grossen Ptychiten ist.

Ueberblickt man nun die ganze Cephalopoden-Fauna von 44 Arten und schlägt von diesen die 10 Vertreter der Nautiloidea ab, so verbleiben 34 Ammoneen-Arten unter denen 7 Vertreter der Trachyostraca und 27 Vertreter der Leiostraca sich finden. Wenn wir nun in Betracht ziehen, was *W. Waagen* in seiner kurzen Zusammenfassung der Ergebnisse seiner Bearbeitung der tieftriadischen Salt-Range-Faunen[1]) zu wiederholten Malen nachweist, wie spärlich die reich ornamentirten trachyostraken Formen auftreten, so dass die ganze untertriadische Fauna einen leiostraken Charakter besitzt, bis dann erst in den oberen Ceratiten-Kalken, also an der Basis des Muschelkalkes, ein riesiges Ueberhandnehmen der trachyostraken Ausbildung erfolgt, die dann bis an die Grenze der Trias bestehen bleibt, so gibt diese Beobachtung entschieden zu denken, und es muss uns sehr wundern, dass hier auf einmal sogar im »oberen Muschelkalk« noch ein so ausserordentliches Ueberwuchern der glattschalig entwickelten Formen existiren soll. Wenn wir auch für die Ablagerungen von Ismid vielleicht nicht dieselben Bildungsbedingungen annehmen können wie diejenigen, unter denen die oberen Ceratiten-Kalke der Salt-Range zum Absatze gelangten, wenn wir uns die von *Mojsisovics*[2]) ausgesprochene Ansicht vor Augen halten, dass die Ablagerungen, welche wir aus der Salt-Range kennen, vielleicht unter analogen Bedingungen entstanden sind wie die Ablagerungen des germanischen Triasgebietes, so bleibt trotz alledem immer noch die Ausschlag gebende Thatsache bestehen, welche wir überall bestätigt finden, wenn es sich um in aufsteigender Entwicklung begriffene Formen handelt, dass in tieferen Ablagerungen genetisch tieferstehende, in höheren höherstehende Thierformen sich finden. Auf die Ammoneen der Trias angewendet, bedeutet dies aber, dass wir in tieferen Niveaux mehr glattschalige als ornamentirte Formen finden, und dass letztere erst in höheren Schichtgliedern mehr und mehr zur Herrschaft gelangen. Gerade das Gegentheil wäre aber hier bei den Ablagerungen von Ismid der Fall, und deshalb kommen wir immer wieder zu dem Schlusse, dass die Cephalopoden-Fauna von Ismid einen sehr alten Habitus trägt, daher oberer Muschelkalk nicht sein kann und höchstens an die Basis der ganzen Muschelkalkserie zu stellen sei. Wir werden in der Folge sehen, wie die Hungariten von Ismid, um die es sich allein hier in diesem Absatze handelt, in engster Verwandtschaft mit den arktischen Formen vom Olenek stehen.

Von den Formen, auf die sich *Toula* betreffs seiner Horizontirung bezieht, beweist Orthoceras cfr. campanile insoferne nichts, als er sowohl im unteren als im oberen Muschelkalke (im alten Sinne), als auch bis hinauf in die Aequivalente der Wengener Schichten sich findet und ausserdem wenig charakteristisch ist. *Diener* hat eine, dem Orthoceras campanile sehr nahestehende Form sogar aus den tieftriadischen Schichtgliedern von der Insel Russkyi nachgewiesen[3]) und von der Ussuri-Bucht einen Orthoceras aff. Punjabiensi Waag. beschrieben,[4]) den *Toula* ebenfalls von Ismid anführt.[5])

Die zweite Form: Monophyllites cfr. Suessi beweist auch nicht viel, denn erstens ist hier eine Identificirung nicht möglich, zweitens weist Toula selbst auf die äusserst nahe Verwandtschaft dieser

[1]) Mojsisovics, Waagen, Diener, Entwurf einer Gliederung etc. (siehe oben).

[2]) *Mojsisovics*, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X, pag. 294.

[3]) *Diener*, Triadische Cephalopoden-Fauna der ostsibirischen Küstenprovinz. Mém. du Comité géol., Pétersbourg, Bd. XIV, 1895, Nr. 3.

[4]) ibidem pag. 10.

[5]) loc. cit. pag. 161.

Form mit dem indischen Monophyllites Pradyumna Diener hin, der aus den rothen Klippenkalken von Chitichun[1]) beschrieben worden ist. Nachdem diese aber nicht oberer Muschelkalk, sondern höchstens Aequivalente des europäischen unteren Muschelkalkes sind (loc. cit. pag. 118), so spricht auch diese Form sicherlich nicht zu Gunsten der Anschauung *Toula's*, ebensowenig wie die beiden neuen: Monophyllites Kieperti und Monophyllites anatolicus, die beide mit Monophyllites Hara Diener,[2]) der ja auch aus dem tieferen Niveau von Chitichun stammt, in nächste Verwandtschaft gesetzt werden.

Der pag. 166 beschriebene Ceratites[3]) aff. elegans Mojs. (Taf. XX, Fig. 1) deutet nach dieser Bestimmung allerdings auf ein höheres Niveau, aber gerade hier ist die Bestimmung anzuzweifeln, denn das eben ist das Charakteristische der Formen der Binodosus-Gruppe von *Mojsisovics*,[4]) die ja besondere Vertreter im unteren Muschelkalke hat, dass die Rippen der Flanke keine Umbilicalknoten besitzen, sondern höchstens leichte Anschwellungen, wie sie auch *Toula* im Texte erwähnt.

Seit Publication der »Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke«, welche Autor als äquivalent dem tieferen südalpinen Muschelkalkniveau aufgefasst hatte, wurden neue Beobachtungen gemacht, die an der richtigen Bewerthung des Begriffes der Reiflinger Kalke zweifeln liessen.

Wenn diese nach der neueren Auffassung auch nicht das tiefere Binodosus-Niveau repräsentiren, so ist doch der Einschlag alter Formen in der höheren Trinodosus-Fauna hier ausserordentlich gross und eine Berufung auf verwandtschaftliche Beziehungen mit dieser Fauna ist daher für neue Typen nur mit Vorsicht aufzunehmen, da ihr Charakter eher derjenige einer Mischfauna als Einzelfauna ist.

In einem sowohl wie anderem Sinne lässt sich daher die neue Ismider Form, der Acrochordiceras Halili (verwandt mit den Reiflinger Formen Acrochordiceras enode Hauer, Acrochordiceras erucosum Arth., Acrochordiceras undatum Arth.) deuten; dasselbe gilt von Procladiscites und Sturia, die beide in Reifling,[5]) letztere Form auch in den rothen Klippenkalken von Chitichun[6]) gefunden worden ist.

Es bleiben nur noch die zwei Brachiopoden zu besprechen, von denen die neue Rhynchonella Edhemi ja auch für *Toula* nicht beweisend war, die zweite aber Mentzelia Mentzelii Dunk. sp. var. propontica, in Folge ihrer Verwandtschaft mit der häufigen alpinen Stammform unser Interesse erweckt. Allein Mentzelia Mentzelii Dunk. sp. ist aus den Alpen sowohl aus dem tieferen als dem höheren Niveau bekannt und im Bakony,[7]) beispielsweise am Forrashégy, bei Felső-Őrs, Kövesskálla und anderen Orten sogar mit demselben Encrinus cfr. liliiformis Lmk. vergesellschaftet[8]) und kann in Folge dessen nicht für die Auffassung der Ismider Ablagerung als oberer Muschelkalk sprechen.

Fassen wir nun das weiter Ausgeführte in wenige Worte zusammen, so müssen wir sagen, dass die triadischen, Cephalopoden führenden Schichtglieder vom Golfe von Ismid eine Fauna beherbergen, welche in Folge des grossen Ueberwiegens von Typen, die an alttriadische Vorkommen erinnern, wie solche uns in den Alpen gegenwärtig überhaupt noch fehlen, sich als eine Vergesellschaftung von Formen erweist, deren Alter unmöglich das der Aequivalente des oberen Muschelkalkes sein kann, sondern einem Schichtgliede entspricht, das höchstens an die Basis unserer Muschelkalkserie zu stellen

[1]) *Diener*, The Cephalopoda of the Muschelkalk, Himalayan Fossils, Ser. XV, Vol. II, Trias, Part. 2, pag. 106, Taf. XXXI, Fig. 3, 4.

[2]) ibidem pag. 108, Taf. XXXI, Fig. 9.

[3]) Nicht Buch hat — wie Toula angibt — die Gattung *Ceratites* aufgestellt, sondern De Haan, während von L. v. Buch die Familie der *Ceratitiden* aufgestellt wurde. Auch ist die Schreibweise *Acrocordiceras* (Toula, pag. 168) eine irrige, da diese Gattung von Hyatt *Acrochordiceras* genannt wurde.

[4]) Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 19.

[5]) *Arthaber*, Cephalopoden-Fauna der Reiflinger Kalke. Beiträge zur Pal. und Geol., Bd. X, pag. 85 und pag. 236.

[6]) *Diener* Cephalopoda of the Muschelkalk (siehe oben), pag. 113, 114.

[7]) *Boeckh J.* Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony. I. Theil. Mittheilg. aus dem Jahrbuch der k. ungar. geol. Anst., Bd. II, 1873, pag. 63, 68, 74.

[8]) ibidem pag. 64.

ist und dass alle jene Thatsachen, die Toula für das jüngere Alter dieses Niveaus anführt, sich nicht als beweiskräftig erwiesen haben.

Wir haben möglicher Weise hier eine Cephalopoden-Facies, die ein Aequivalent der *Recoaro-Kalke* unserer Alpen bildet.

Sind diese Ablagerungen jetzt aber auch anders horizontirt, so ändert das an dem Werthe des interessanten Fundes sicherlich nicht das Mindeste.

Gewiss ist, hier können wir Toula (pag. 191) nur beipflichten, weder die rein stratigraphische, noch die rein paläontologische Methode zur Fixirung eines Niveaus geeignet; es muss vielmehr die stratigraphische Stellung, wenn nicht durch untrüglichen petrographischen Habitus, so doch durch Fossilfunde erklärt werden. Wenn *Toula* also das in Rede stehende Niveau auf Grund einiger Stielglieder eines Encrinus fixirt, der nach seinem eigenen Ausspruche entweder der Encrinus liliiformis ist oder es auch nicht ist, so ist das doch wahrlich eine stratigraphische Horizontirung, welche auf paläontologischer Grundlage erreicht worden ist und die an Zweideutigkeit nichts zu wünschen übrig lässt.

Doch kehren wir wieder zu den hier in Rede stehenden Hungariten zurück, von denen *Toula* zwei neue Formen:

Hungarites Solimani (pag. 176, Taf. XXI, Fig. 3, 4),
„ proponticus (pag. 176, Taf. XXI, Fig. 5, 6)

beschreibt. Sie erinnern auffallend an die oben besprochenen arktischen Formen, speciell an den Hungarites triformis Mojs. Hier wie dort sind die Gehäuse engnabelig und scharfkantig ohne deutliche Ausscheidung von Marginalkanten. Die grösste Windungsdicke liegt jedoch bei den Ismider Arten mehr der Umbilicalregion genähert; hier wie dort finden wir äusserst schwach geschwungene, flache Rippen, die gegen aussen verschwinden.

Die Suturen dieser Formen weisen einen auffallend breiten Externlobus auf, der durch einen breiten Siphonalhöcker in zwei noch immer grosse Arme zerfällt; die Basis derselben ist stark gezackt, so dass hier eine ähnlich weite Differenz zwischen den Ausbildungsformen des Externlobus bei den Hungariten von Djulfa und dem Hungarites proponticus besteht, wie zwischen Otoceras und Proptychites otoceratoides Diener,[1]) auf den später noch hingewiesen werden soll (pag. 238). Es treten ferner zwei Lateralloben und zwei bis drei Auxiliare bis zur Nabelkante auf; während die Sättel mehr in den Auxiliarelementen als in den Lateralen, die flache, Meekoceras ähnliche Bogenspannung zeigen, vergl. Textfig. 48, Nr. 6.[2])

Im Alter zunächst folgt hier vielleicht ein kleiner, bisher noch nicht beschriebener[3])

Hungarites spec.?

der eine gewisse Aehnlichkeit mit dem Hungarites Emiliae Mojs. (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 223, Taf. VIII, Fig. 8) besitzt und aus einem Niveau stammt, das wahrscheinlich gleichalterig dem tieferen Reiflinger Niveau ist.

Auffallend ist es, dass die Hungariten, die im Allgemeinen an die marine Ausbildung der Trias gebunden zu sein scheinen, auch im germanischen, und zwar im unteren Muschelkalk einen Vertreter besitzen. *Griepenkerl*[4]) beschreibt diese interessante Form, welche er am Nauerberge (beim historisch denkwürdigen Lutter am Barenberg) in Braunschweig gefunden hat und die dann später auch *Nötling*[5])

[1]) *Diener* Triadische Cephalopoden-Typen der ostsibirischen Küstenprovinz. Mém. du Comité géol., Bd. XIV, Nr. 3, pag. 36, Taf. III, Fig. 2, 1895.

[2]) *Toula* setzt beide Formen in erster Linie in nächste Verbindung mit dem Hungarites Pradoi de Vern. sp., der bei Mojsisovics (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 225, Taf. XXXII, 7, 8 und Taf. XXXIII, 1, 2) abgebildet und beschrieben ist. Er stammt erstens aus einem viel höheren Niveau, nämlich den Aequivalenten der Buchensteiner Schichten von Mora d'Ebro in Spanien (nicht aus den Alpen!), zweitens zeigt er sehr scharfe Marginalkiele, die bei den Ismider Formen fehlen und hat eine ganz andere Sculptur, während die Suturen allerdings äusserst ähnlich sind.

[3]) *Arthaber*, Einige Bemerkungen über die Fauna der Reiflinger Kalke. Verhandlg. k. k. geol. R.-A., 1896, pag. 122 und *Bittner* Beiträge zur Paläontologie der triadischen Ablagerungen centralasiatischer Hochgebirge. Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XLVIII, pag. 706.

[4]) Eine neue Ceratiten-Form aus dem untersten Wellenkalke. Zeitschrift d. geol. Ges., Bd XII, pag. 161, 1860.

[5]) Die Entwicklung der Trias in Niederschlesien. Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges., Bd. XXXII, pag. 300, 1880.

in der Privatsammlung des Herrn *Dressler* in Löwenberg, aus dem unteren schlesischen Wellenkalke stammend, vorgefunden hat. Wahrscheinlich von diesem Stück ist die Suturlinie abgenommen, die *Mojsisovics* (Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, Taf. LXI, Fig. 8) abgebildet hat.

Hungarites Strombecki Griep. sp.

Er ist, sowie fast alle älteren Formen, ein relativ engnabeliger Hungarit, der einen deutlich dreikantig entwickelten Externtheil hat und auf den Flanken keine Sculptur besitzt; die Dicke der Windung wird in der Umbilicalregion am grössten und der Nabelrand scheint, wie aus der Zeichnung hervorgeht (der Text erwähnt es nicht), etwas aufgestülpt zu sein. Die Suturlinie des braunschweigischen Stückes zeigt einen getheilten Externlobus, dessen beide Theile je an der Basis gezackt sind, sodann finden wir einen Lateral, einen kleineren und einen grösseren Auxiliar; die Sättel sind flachbogig und ganzrandig, vergl. Textfig. 48, Nr. 7.

Etwas anders sieht freilich die Sutur des schlesischen Stückes aus, indem hier der Sipho nicht randlich liegt und daher kein Siphonalhöcker im Lobus zur Ausbildung gelangen konnte; jedoch bin ich im Gegensatze zu Mojsisovics (pag. 222) und Nötling (pag. 333) der Ansicht, dass dies nur eine pathologische Erscheinung sein kann und die normale Form auf *Griepenkerl's* Zeichnung zu finden ist.

Ueberraschend viel Hungariten finden wir im oberen Muschelkalke von Haliluci bei Serajevo, die Hauer[1]) als »Ceratites (Hungarites)« beschrieben hat. Wir können im Ganzen zwei Formengruppen bei ihnen unterscheiden, von denen die eine umfasst:

Hungarites rusticus Hauer (pag. 259, Taf. IX, Fig. 1—4),
„ arietiformis Hauer (pag. 260, Taf. X, Fig. 1—3),
„ ornatus Hauer (pag. 260, Taf. XII, Fig. 12—14),
„ planilateratus Hauer (pag. 261, Taf. XI, Fig. 1—3),
„ intermedius Hauer (pag. 263, Taf. XII, Fig. 15—17),

und die andere gebildet ist durch:

Hungarites plicatus Hauer (pag. 266, Taf. IX, Fig. 8, 9),
„ semiplicatus Hauer (pag. 265, Taf. XI, Fig. 4—6),
„ Boeckhi Hauer (pag. 264, Taf. X, Fig. 4—6),
„ obliquus Hauer (pag. 262, Taf. IX, Fig. 5—7).

Bei beiden Gruppen finden wir die scharfe Ausbildung des Externkieles und theilweise auch noch das Auftreten der Marginalkanten, welche besser bei der zweiten Gruppe entwickelt sind. Sie zeichnet sich durch einfachere Sculptur und enger genabelte Formen aus, während die erste Gruppe weitgenabelte Gehäuse umfasst, die sich durch grobe Flankensculptur auszeichnen, hervorgerufen durch grobe, sichelförmig gebogene Rippen, eventuell Rippen mit aufgesetzten Umbilical- und Lateralanschwellungen.

Die Suturlinie besteht aus einem grossen Externlobus, der entweder durch einen breiten Siphonalhöcker oder durch einen kleineren, spitzen zertheilt wird; im ersteren Falle erscheinen die beiden Aeste an der Basis klein und nur in je zwei Spitzen zertheilt, im letzteren können sie sich breiter entwickeln und bleiben entweder zweispitzig oder sie zertheilen sich auffallend reich (Hungarites ornatus, Hungarites plicatus, Hungarites semiplicatus). Auf der Flanke treten zwei Lateralloben bei beiden Formengruppen auf und ein Auxiliarelement. Die Loben sind am Grunde einfach gezähnt bei der weitnabeligen Gruppe und bedeutend reicher bei der engnabeligen; die Sättel sind auch hier höher gewölbt bei den Haupt- als den Auxiliarelementen, sind aber bei der engnabeligen Gruppe schon bei der extremsten Ausbildungsform ganz bis zu den Sattelköpfen hinauf gekerbt, während ein Uebergang von einer zur anderen Gruppe, sowohl was die Suturlinie als die Involution und Berippung betrifft, durch

Hungarites obliquus Hauer,
„ Boeckhi Hauer,
„ ornatus Hauer

gebildet wird, vergl. Textfig. 48, Nr. 8—11.

[1]) *Hauer Fr. v.*, Beiträge zur Kenntnis der Cephalopoden aus der Trias von Bosnien. II. Denkschriften k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. LXIII, 1896, pag. 257 ff.

Nun folgen dem Alter nach einige Formen, die sich in den Buchensteiner Schichten oder deren Aequivalenten gefunden haben:

Hungarites Mojsisovicsi[1]) Boeckh sp. (pag. 222, Taf. VII, Fig. 6 und Taf. VIII, Fig. 3),
„ costosus Mojs. (pag. 223, Taf. VIII, Fig. 4),
„ Sagorensis Mojs. (pag. 222, Taf. LXI, Fig. 1),
„ Pradoi d'Arch. sp. (pag. 225, Taf. XXXII, Fig. 7, 8, Taf. XXXIII, Fig. 1, 2).

Alle diese Formen erweisen sich als Nachkommen der engnabeligen Hungariten der Trinodosus-Zone des bosnischen Muschelkalkes und besitzen in Folge dessen so wie jene eine relativ geringe Sculptur, die nur bei einzelnen Hungariten (Hungarites Sagorensis und Hungarites Pradoi) sich stärker durch Entwicklung von Knotenindividuen ausspricht. Der Externtheil ist überall scharf entwickelt und besitzt so wie die bosnischen Formen auch meist Marginalkanten vergl. Textfig. 48, Nr. 12.

In allerneuester Zeit wurde von *Diener*[2]) aus den Reiflinger Kalken des Mencshely im Bakony eine neue Hungariten-Form beschrieben, Hungarites Arthaberi, die durch die Art der Ausbildung des Externkieles und der Radialsculptur sich als Vorläufer des eben angeführten Hungarites costosus erweist und dem gleichalterigen bosnischen Hungarites Boeckhi Hauer nahesteht.

Leider ist nur bei einer einzigen Art die Suturlinie bekannt geworden: dem Hungarites Pradoi (bei Hungarites Mojsisovicsi ist sie zu fragmentär). Wir finden einen breiten, getheilten und an der Basis gezackten Externlobus, sodann drei Lateralloben,[3]) deren Lobengrund ebenfalls zertheilt ist und ausserhalb des Nabelrandes zwei Auxiliare; die Sättel sind ganzrandig und besitzen eine flachgewölbte, an Meekoceras erinnernde Form. Bei den zwei erhaltenen Lateralloben des Hungarites Mojsisovicsi sind die Sattelstämme gekerbt, also ebenfalls ähnlich den bosnischen Formen, z. B. Hungarites semiplicatus.

Wir kommen nun zu den jüngsten Vertretern der Gattung, von denen sich die eine Form zusammen mit Dinarites avisianus fand:

Hungarites Emiliae Mojs.[4]) (pag. 223, Taf. VIII, Fig 8),

daher nach der heutigen Auffassung[5]) aus dem Niveau des Marmolata-Kalkes stammt, während die frühere Horizontirung (1882) dieses Niveau mit den eigentlichen Wengener Schichten als Zone des Protrachyceras Archelaus zusammenfasste, aus der die zweite Form stammt:

Hungarites Elsae Mojs. (pag. 224, Taf. XXIV, Fig. 6, Taf. XXXIII, Fig. 3, 4).

Wieder schliessen sich diese beiden Formen durch ihre Gestaltung an jene oben erwähnte engnabelige Formengruppe, der durch *Hauer* (siehe oben) von Haliluci beschriebenen Hungariten an, und zwar erinnert die jüngere Form sehr an Hungarites semiplicatus Hauer (Taf. XI, Fig. 4–6), mit dem sie, was auch *Fr. v. Hauer* (pag. 266) erwähnt, die dreikantige Ausbildung der Externseite, die Art der Anschwellung gegen die Umbilicalpartie und auch denselben Typus der Berippung gemeinsam hat. Auch die Suturlinie ist ähnlich entwickelt in Folge der bis hinauf gekerbten Sattelstämme. Mehr lässt sich hier nicht sagen, denn *Mojsisovics* hat keine Suturlinie seiner neuen Art abgebildet, vergl. Textfig. 48, Nr. 13.

Brachte diese Form nicht nur keinen Fortschritt, was Ausbildung der Sculptur und der Suturlinie betrifft gegen die älteren Vertreter der Gattung, so zeigt die jüngste, heute bekannte Art einen Rückschlag auf viel ältere Formen und eine äussere Gestalt, die mit dem engnabeligen arktischen Hungarites triformis übereinstimmt, wenn auch die Sculptur bei der Wengener Form noch zarter ist wie dort; auch ist der Externtheil noch zugeschärft, jedoch schon im Verschwinden begriffen. Die Suturlinie wird unregelmässig, indem der erste der beiden Lateralloben auf Kosten der übrigen Elemente auffallend vergrössert

[1]) Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.

[2]) Mittheilungen über einige Cephalopoden-Arten aus der Trias des südlichen Bakony: Resultate der wissensch. Erforschung des Balatonsees, Bd. I (1), pag. 9, Taf. I, Fig. 1–3, 1899.

[3]) Mojsisovics gibt loc. cit. drei Lateralloben an, die auf einem nicht abgebildeten Stücke zu sehen wären; ich vermag aber bei Fig. 7 und 8 nur zwei herauszurechnen, da die Involutionsspirale den äusseren Ast des dritten Elementes trifft.

[4]) Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz.

[5]) loc. cit. Sitzungsber. 1895, pag. 1279.

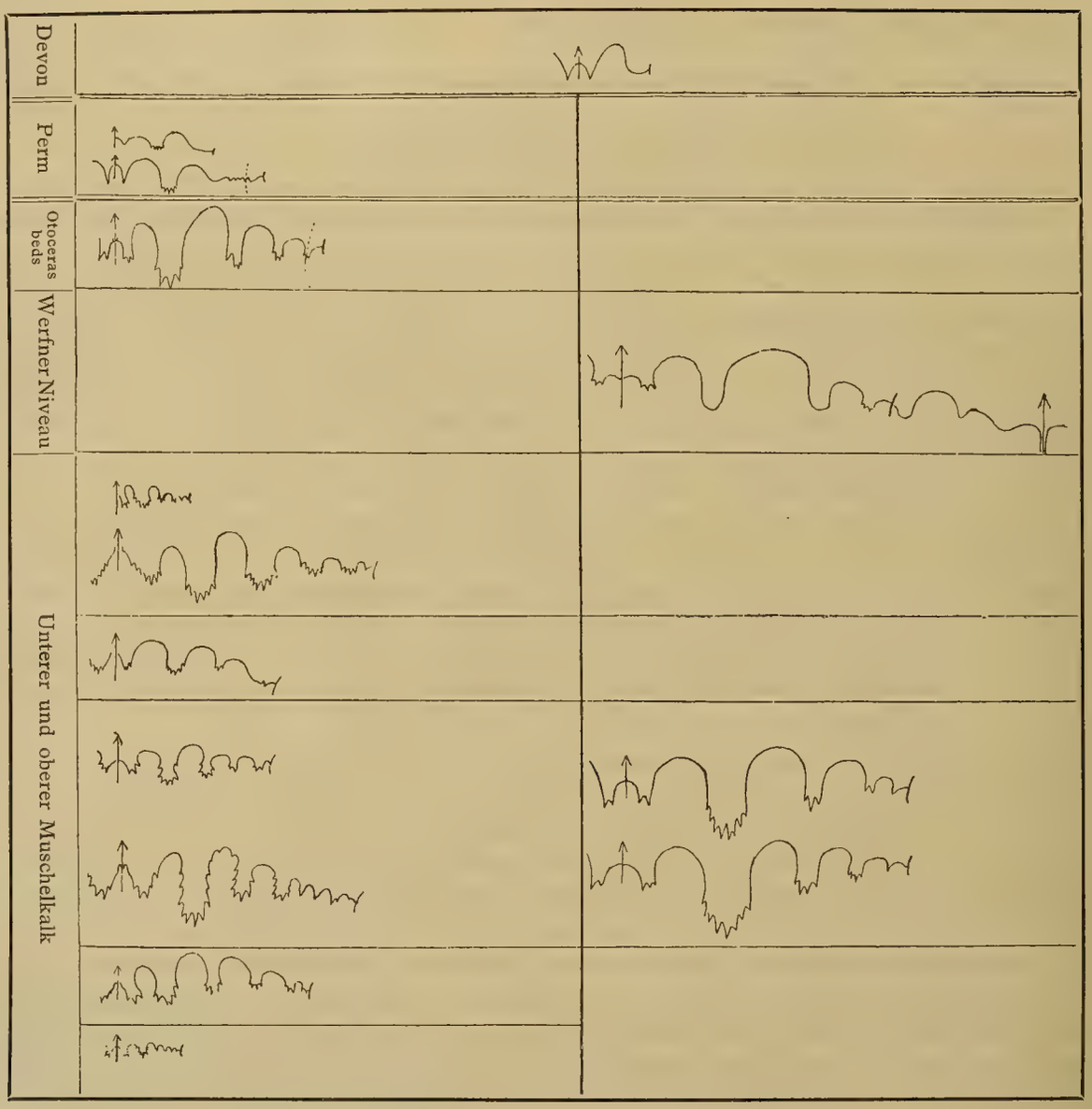


Fig 48. Entwicklung der Suturlinie bei Hungarites Mojs.

1. *Gephyroceras complanatum* Sandb. sp.
(Rheinisches Schichtsystem Nassau, Taf. VIII, Fig. 5 *a*).

2. *Hungarites Raddei* Arth. (loc. Taf. XVIII, Fig. 6 *a—c*, 7 *a, b*).
3. *Hungarites nov. form. spec. indet.* Diener (Lower Trias, Taf. XXIII, Fig 5 *c*).
4. *Hungarites bogdoanus* Buch sp. (Mojsisovics Ceph. medit. Triaspr., Taf. LXXX, Fig. 3 *c*, 4).
5. *Hungarites triformis Mojs.* (arktische Trias, Taf. XI, Fig. 16).
6. *Hungarites proponticus* (Toula, Beiträge, Bd. X, Taf. XXI, Taf. 5 *c*; um $^1/_2$ vergr.).
7. *Hungarites Strombecki* Griep. sp. (Zeitschrift d. geol. Ges., Bd. XII, Taf. VII, Fig. 3).
8. *Hungarites ornatus* Hauer (Trias v. Bosnien II, Taf. XII, Fig. 14).
9. *Hungarites plicatus* Hauer (ibidem Taf. IX, Fig. 10).
10. *Hungarites arietiformis* Hauer (ibidem Taf. X, Fig. 3).
11. *Hungarites planilateratus* Hauer (ibid. Taf. XI, Fig. 3).
12. *Hungarites Pradoi* Vern. sp. (Mojsisovics, Ceph. medit. Triaspr., Taf. XXXII, Fig. 7).
13. *Hungarites Elsae* Mojs. (ibidem Taf. XXXIII, Fig. 3 *c*.

ist, und der zweite Lateral sowohl als die beiden Auxiliarloben hierdurch ganz verkümmern; die Sättel sind ganzrandig; die Ausbildung des Externlobus ist leider weder aus dem Texte noch der Abbildung zu entnehmen.

Wenn wir Alles, was über die Hungariten eben gesagt wurde, möglichst kurz zusammenfassen, müssen wir betreffs der äusseren Gestalt sagen: Der Externtheil ist bei den ältesten Typen gerundet mit aufgesetzter Mittelkante oder er wird dachförmig; hierdurch ist die spätere Entwicklung der triadischen Formen bezüglich der Mittelkante und der beiden Seitenkanten angedeutet; bei der jüngsten Form greift die Entwicklung wieder auf die einfachste Stammform zurück, während wir Uebergangsformen besitzen, bei denen der Externtheil nur die scharfkantige Entwicklung in der Mittellinie aufweist mit oder ohne Ausbildung von Seitenkanten. Der Querschnitt der Mündung bleibt so ziemlich derselbe während des ganzen Bestehens dieser Formengruppe; er ist leicht aufgebläht, und zwar liegt die grösste Breite dem Nabel genähert bei den ältesten Formen, bei einigen jüngeren ist sie etwas hinaufgerückt, während die jüngsten Vertreter mehr auf die ursprüngliche Ausbildung zurückkommen; nur eine Gruppe — die breitnabeligen triadischen Formen — zeigt fast rechteckigen Querschnitt. Die Nabelgrösse ist bei allen Formen gering mit Ausnahme wieder derselben bosnischen Gruppe und der Formen vom Bogdoberge, doch auch bei dieser ist so wie bei allen anderen die Windungszunahme eine langsame.

Was die Sculptur anbelangt, finden wir, dass im Grossen und Ganzen der leiostrake Anfangscharakter des Formenkreises bei allen jenen Arten gewahrt bleibt, welche der Hauptentwicklungsreihe angehören. Sie beginnt mit der äusserst schwachen, undeutlichen Sculptur der permischen Formen, welche wohl mit der Form des Mundrandes in einem ursächlichen Zusammenhang stehen mag, entwickelt sich bei den höheren Formen etwas kräftiger, behält aber denselben Typus bei und kehrt bei der jüngsten Form wieder auf die Ausbildungsstufe der ältesten zurück.

Zweimal zweigen sich von der Hauptreihe ganze Formengruppen ab, welche trachyostrake Sculptur erlangen: erst die Gruppe jener Formen, die wir vom Bogdoberge kennen, später die Gruppe der weitnabeligen bosnischen Hungariten. Dieser reich sculpturirte Seitenzweig hat jedoch keine Persistenz und das Sculpturmerkmal ist nur ein äusserliches Moment, denn die Sutur — es muss der Besprechung dieser hier vorgegriffen werden — bleibt auf dem einfach ceratitischen Stadium stehen und bildet sich nicht einmal durch Acquisition von besonders zahlreichen Auxiliaren in nennbarer Weise weiter. Bei der zweiten bosnischen Gruppe, der engnabeligen hingegen, welche die Sculpturmerkmale der Stammform weiterbildet, schreitet auch die Suturenentwicklung weiter und wir gelangen bei dieser Gruppe zu jenen Formen, welche in ihrer höchsten Ausbildung nicht nur gezackte Sattelstämme und Sattelköpfe aufweist, sondern auch die grösste Anzahl von Auxiliarelementen besitzt.

Es liegt in der Natur der allseitigen Entwicklung der Arten, dass in jüngeren triadischen Schichtgliedern sich einige Vertreter finden, die Sculpturreichthum und Enge des Nabels einerseits, sowie Ausbildung der Sutur andererseits miteinander verbinden, so dass also diese Formen, ich rechne dazu den Hungarites Sagorensis, eine wahre Verbindung zwischen den nicht oder nur sehr schwach sculpturirten Gliedern der Hauptreihe und der trachyostraken Abzweigung darstellen.

Die Entwicklung der Suturlinie der ganzen Gattung lehrt uns Folgendes: Die ältesten Formen besitzen ein Externelement, das meist durch einen Sattel in die beiden spitzen, eigentlichen Externloben zertheilt ist. Der Siphonalsattel wird hier noch nicht in zwei Theile, die durch die Durchtrittsöffnung des Sipho getrennt sind, zerlegt, sondern ist noch intact und befindet sich daher in einem tieferen Entwicklungsstadium als bei den jüngeren, triadischen Formen, weil der Sipho noch nicht vollkommen randlich gestellt ist und seinerseits vielleicht wieder durch die Ausbildung des Vollkieles auf dem Externtheil beeinflusst ist. Wir finden also eine Ausbildung des Externelementes bei dieser typischen ammonitischen Fauna noch vor, wie wir sie bei den Goniatiten, z. B. dem Gephyroceras complanatum Sandb. sp.[1]) (pag. 90, Taf. VIII, Fig. 5 *a*) ebenfalls sehen. Auf den Externlobus folgt dann ein einziger gezackter Laterallobus, während der Raum bis zum Nabelrand von dem Lateralsattel ausgefüllt wird. So sehen wir den Verlauf der Suturlinie beim kleineren Exemplar des Hungarites Raddei Arth. (Taf. XVIII, Fig. 7), während beim

[1]) *Sandberger*, Versteinerungen des Rheinischen Schichtensystems in Nassau, Wiesbaden 1850—56.

grösseren (Fig. 6 *c*) sich bereits das laterale Sattel- vom hinzutretenden auxiliaren Lobenelement abscheidet. Schon die nächst jüngere Form aus den Otoceras beds zeigt die ganz randliche Stellung des Sipho, die breitere und gezackte Ausbildung der Externlobenflügel, die Ausscheidung zweier Lateralloben und eines Auxiliars auswärts sowie eines zweiten knapp unter dem Rande.

Es kann nicht überraschen, dass die Suturen des trachyostraken Seitenzweiges, der sich in tieftriadischen Schichtgliedern vom Hauptstamme abgespalten haben dürfte, dessen älteste Form uns aber erst aus der Werfener Zeit vorliegt, auf einem tieferen Entwicklungspunkt noch stehen, als wir sie gleichzeitig bei der Hauptreihe finden; wir finden nochmals den ganzrandigen Siphonalsattel wie bei den ältesten Formen, dann aber, was uns entschieden überrascht, die noch ganzrandigen lateralen Lobenelemente, und zwar einen Haupt- und einen Auxiliarlobus, also eine ähnliche Anordnung der Suturentheilung wie bei dem germanischen Hungarites Strombecki.

An der Basis des Muschelkalkes finden wir die beiden Ismider Formen: den Hungarites Solimani und proponticus, die beide eine auffallend breite Gestaltung des Externlobus besitzen, der bis weit hinauf zum Siphonaldurchtritt mit Zäckchen besetzt ist. Auch hier treten wieder zwei Lateral- und auswärts des Nabelrandes zwei Auxiliarloben auf. Dann finden wir die reichste Ausbildungsform, mit gezackten Loben, gekerbten Sätteln, drei Auxiliarloben auswärts des Randes und einem vierten auf der Nabelwand bei Hungarites plicatus Hauer und dessen Verwandten im oberen bosnischen Muschelkalke. Die jüngste Form, der Hungarites Elsae hat die Kerbung im Extern- und Lateralsattel schon wieder verloren und zeigt nur mehr einen Laterallobus[1]) und zwei Auxiliarloben bis zum Rande. Die germanische Form, der Hungarites Strombecki besitzt ebenfalls einen Laterallobus und nur einen Auxiliar auf der Flanke.

Es ist also ein weiter Schritt nach vorwärts, den die Entwicklung der Sutur von Hungarites Raddei bis zum Hungarites plicatus zurückgelegt hat.

Ueber die individuelle Entwicklung innerhalb der Gattung Hungarites sind wir leider noch sehr mangelhaft unterrichtet. Aus dem zu geringen und auch zu mangelhaften Materiale von Djulfa liessen sich keine Schlüsse ziehen, so dass wir lediglich auf die wenigen Bemerkungen beschränkt sind, die *Mojsisovics* gelegentlich der Besprechung des Hungarites triformis macht.[2]) Danach ist der zugeschärfte, ausserdem eventuell noch mit einem Vollkiele versehene Externtheil lediglich ein Charakteristicum des Reifestadiums, so dass beim Jugendstadium sowohl wie beim senilen nicht auf die kielförmige Ausbildung des Externtheiles zu rechnen ist. Nachdem *Mojsisovics* bei Hungarites Elsae[3]) schildert, dass erst gegen Ende der letzten Windung sich abgestumpfte Marginalkanten entwickeln, so ergibt sich daraus, dass ihm nur jüngere Exemplare vorlagen.

Wir finden eben bei den Hungariten wieder denselben Zusammenhang zwischen Ausbildung des Externtheiles und Altersstadium, der auch bei den Balatoniten[4]) nachgewiesen werden konnte. Auch die Frage der Abstammung der Hungariten wäre hier noch kurz zu berühren. Nach *Haug's* »Studie über die Goniatiten«[5]) (pag. 12) ist es in erster Linie die Familie der Gephyroceratidae, welche durch die Aehnlichkeit des Querschnittes unsere Aufmerksamkeit fesselt; ausserdem finden wir eine ähnlich kurz gestaltete Wohnkammer, besonders aber, dass die Suturlinie hier einen bedeutenden Grad der Aehnlichkeit besitzt. Insbesondere ist es die Gestalt des Externlobus, den wir hier, als bei der einzigen Goniatiten-Gruppe, schon zweispitzig ausgebildet finden, der für eine Verwandtschaft dieser Familie mit den Hungariten zu sprechen scheint. Nomismoceras zeigt grosse Verwandtschaft, indem er ausser dem Merkmale der Ausbildung des Externlobus einen weiten Externsattel besitzt, an den sich ein Lobus mit weitem Sattel anschliesst, also eine Suturlinie, die wir schon vervollkommnet bei Hungarites Raddei (Fig. 6 *c*, 7) wiederfinden. Zu einem ähnlichen Resultat kam auch C. L. Griesbach,[6]) der gelegentlich der Besprechung der wahrscheinlichen Ab-

[1]) Mojsisovics gibt zwei an, die Berechnung ergibt nur einen.

[2]) Arktische Trias-Faunen, loc. cit. pag. 87.

[3]) Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 224.

[4]) Beiträge, Bd. X, pag. 198 u. ff.

[5]) *Haug* E: Étude sur les Goniatites. Mém. Soc. géol. de France, Mém. 18, Paris 1898.

[6]) Palaeontological Notes on the lower Trias of the Himalayas. Records of the geol. Survey of India, Vol. XIII, Part 2, pag. 94 u. ff., 1880.

stammung, der von ihm als Otoceras ausgeschiedenen Formengruppe (pag. 108) die Vermuthung ausspricht, dass diese von Goniatites intumescens Beyr.,[1]) ebenfalls ein Gephyroceratide, abzuleiten sei.

Haug nimmt ebenfalls (loc. cit. pag. 47 ff.) nicht den älteren Gephyroceras, sondern den carbonen Nomismoceras als Stammform der triadischen Meekoceratiden (Waagen) an. Wenn ich noch Zweifel betreffs der Abstammung hege, so sind dieselben nur bedingt durch die Schalensculptur von Nomismoceras, die stets aus spiral angeordneten Streifen besteht, was wir sonst bei den Meekoceraten nie finden. Da aber dieselbe sicherlich in der Organisation des Thieres begründet ist, so scheint mein Zweifel einige Berechtigung zu haben.

Es wären hier wohl noch einige Worte über die weiteren Verwandtschaften der Gattung Hungarites zu sagen, jedoch würde das zu weit führen, und ich möchte in Kürze darauf hinweisen, dass ebenso nahe Verwandtschaften dieser Formengruppe mit den Ceratitiden als den Meekoceratiden bestehen wie schliesslich mit gewissen Formengruppen der Ptychitiden. An diesem systematischen Gebäude rütteln und für eine einzige Form bisher ungeahnte Verwandtschaften annehmen wollen, hiesse ein Chaos schaffen, und deshalb soll diese Besprechung hier entfallen, welche an anderer Stelle allgemein aufgenommen werden wird.

Es mag nur kurz betont werden, dass die Umgrenzung der Familie der Ceratitidae, wie sie *Zittel* in seinen Grundzügen (pag. 402) durchführt, der Wahrheit näher zu kommen scheint als die riesig complicirte Systematik Anderer, die Formengruppen mit gleichen Merkmalen auseinander reisst und an — ich möchte sagen — die entgegengesetzten Enden der systematischen Folge unterbringt. Auch mir scheint es gar nicht zu gewagt Meekoceras, Hungarites, Ceratites in derselben Familie unterzubringen, wobei Meekoceras und Hungarites zu den Stammformen gehören, aus denen sich das jüngere trachyostrake Glied Ceratites entwickelt hat.

Aber, wie gesagt, die Frage ist noch lange nicht spruchreif. Deshalb soll auch nicht weiter auf die grossen Analogien eingegangen werden, die z. B. zwischen den bosnischen Hungariten und dem heutigen Parathisbites scaphitiformis Hauer sp., der jetzt zu den Ceratitiden gehören soll und früher ein leiostraker Hungarit war,[2]) besteht, oder alle mit Rundkiel auf der Externseite versehenen Ceratiten kritisch betrachtet werden.[3])

Im Vorangegangenen wurden nur jene Hungariten behandelt, welche sicher dieser Ammonitensippe angehören und die sich dem Alter nach folgendermaassen gruppiren:

In der leiostraken Hauptreihe:

Oberes Perm	Hungarites Raddei Arth.	Ablagerungen von Djulfa.
	„ pessoides Abich sp.	
	„ nov. form.	
Untere Trias	„ spec. indet.	Otoceras beds der Himalayas.
Muschelkalk (im weitesten Sinne)	„ triformis Mojs.	vom Olenek.
	„ Solimani Toula	vom Golfe von Ismid.
	„ proponticus Toula	
	„ spec.	von Pernitz, Nied.-Oest.
	„ Strombecki Griep. sp.	Germanischer Muschelkalk.
	„ plicatus Hauer	von Haliluci, Bosnien.
	„ semiplicatus Hauer	
	„ Boeckhi Hauer	
	„ obliquus Hauer	

[1]) *Sandberger*, Versteinerungen des Rheinischen Systems in Nassau. Taf. VII.

[2]) *Mojsisovics*, Gebirge um Hallstatt. Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. VI, 2, pag. 443, Taf. 139, Fig. 11, 12.

[3]) *Mojsisovics*, Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 140.

Muschelkalk (im weitesten Sinne)	Hungarites	Mojsisovicsi Boeckh sp.	aus den Buchensteiner Schichten und deren Aequivalente.
	„	costosus Mojs.	
	„	Sagorensis Mojs.	
	„	Pradoi de Vern. sp.	
	„	Emiliae Mojs.	Marmolata-Kalk.
	„	Elsae Mojs.	Esino-Kalk;

während die typisch trachyostrake Nebenreihe mit folgenden Formen beginnt, deren Sculptur anfänglich noch schwankend und wechselnd ist[1]) und sich erst später nach bestimmten Gesetzen regelt:

Aequivalente der Werfener Schichten	Hungarites	bogdoanus Buch sp.	vom Bogdoberge.
	„	rossicus Mojs. sp.	
	„	acutus Mojs. sp.	
Muschelkalk	? „	nov. form.?[2])	vom Olenek.
	„	rusticus Hauer	von Haliluci, Bosnien.
	„	arietiformis Hauer	
	„	ornatus Hauer	
	„	planilateratus Hauer	
	„	intermedius Hauer	

Hungarites Raddei Arth.

Taf. XVIII, Fig. 6 *a—c*, 7 *a*, *b*.

	I.	II.	III.
Durchmesser	45 *mm*	31 *mm*	18 *mm*
Höhe der letzten Windung	25 „	17 „	10 „
Dicke „ „ „	10 „	5 „	2·5 „
Nabelweite	4 „	2 „	1·5 „

Die Form dieses ältesten Hungariten ist flach scheibenförmig; der Externtheil zeichnet sich durch dachförmige Ausbildung aus, besitzt also eine mittlere Kammlinie und zwei seitliche scharfe Marginalkanten, unterhalb welcher die Flanke sich etwas verjüngt, um dann wieder anschwellend etwa in halber Seitenhöhe die grösste Dicke zu erlangen. Dann findet abermals eine Reduction statt bis zum Nabelrand, der etwas verdickt erscheint; die Nabelwand steht fast senkrecht, der Nabel selbst ist klein und lässt einen schmalen Randstreifen der früheren Windung frei; die Involution ist daher sehr stark und das Anwachsen der Windung ein langsames.

Zwei der vorliegenden drei Exemplare sind als Steinkerne erhalten und die Suturlinie daher trefflich zu sehen. In Fig. 7 ist die Lobenlinie des sub II angeführten Exemplares abgebildet, die von einer Stelle abgenommen ist, an der die Flanke noch nicht jene Breite erreicht hat, die wir zu Beginn der letzten Windung beim grossen Exemplare (sub I) finden, während Fig. 6 *c* die Suturlinie in drei Viertel der Windung zeigt. Wir beobachten einen relativ schmalen Externlobus, der durch einen breiten Siphonalhöcker in zwei schmale Spitzen zerlegt wird; auf der Flanke ist nur ein Laterallobus entwickelt, der breit und ziemlich tief angelegt ist und dessen rundgeformte Basis von feinen Zähnen getheilt wird.

Innerhalb der Involutionsspirale ist beim grossen Exemplare ein seichter Auxiliarlobus entwickelt, dessen Basis ganzrandig ist, während wir beim kleinen Exemplare erst die Andeutung dazu in einer flachen Ausbuchtung des Lateralsattels beobachten können. Der Externsattel ist breit gerundet und liegt zum grössten Theile schon auf der Flanke, während der Lateralsattel (Fig. 7) wohl von gleicher Gestalt, jedoch etwas kleiner in der Spannweite ausgebildet ist; der Auxiliarsattel ist sehr flach und reicht über den Nabelrand

[1]) *Mojsisovics*, Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 87.

[2]) Die Stellung dieser einzigen, wenig involuten arktischen Form ist noch zweifelhaft, da wir ihre Sutur nicht kennen.

hinab zur Naht, ist radial verlaufend, hat aber eine fein gewellte Linienführung, die auf Entwicklung weiterer Auxiliarelemente bei fernerem Wachsthum hinweist. Beim kleineren Exemplare (Fig. 7) ist hingegen naturgemäss nur ein laterales Sattelelement bis zur Naht hinab entwickelt, dessen Begrenzung noch vollkommen scharf und ungewellt erscheint.

Ein weiteres Exemplar, dessen Maasse unter III oben angegeben sind, besitzt noch die gut erhaltene Schale, deren Abbildung in Fig. 8 *a* gegeben ist. Wir finden, dass die Anwachsverhältnisse hier andere sind als bei den grösseren Exemplaren, was entweder durch das Alter bedingt sein kann, denn die Annahme ist ja gestattet, dass in der Jugend ein rascheres Anwachsen der Windungen als im Alter stattfinde, oder aber es liegt der Vertreter einer anderen Art hier vor. Trotzdem möchte ich diese Form hier anschliessen. Sie zeigt einen scharfen Kamm auf der Externseite, während die Marginalkanten noch nicht ausgebildet sind; die Flanke geht also allmälig in die Externseite über; auch hier ist die Flanke in der Mittelregion am dicksten und sowohl ober- als unterhalb derselben etwas eingeschnürt; auch hier ist der Nabelrand wieder ein wenig aufgestülpt und die Nabelwand fast senkrecht; der Nabel selbst ist sehr klein. Die Sculptur besteht in zarten Sichelwülsten, die am Convexstücke, das gerade dort liegt, wo auch die grösste Flankenbreite sich befindet, am stärksten anschwellen und von der Radiallinie gegen vorn abweichen. Gegen aussen lösen sich diese zarten Wülste in feine Linien auf, die den Externkiel gegen vorn gewendet übersetzen.

Hungarites pessoides Abich sp.

Taf. XVIII, Fig. 9 *a, b, c.*

1878. Ceratites pessoides *Abich*: Eine Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, pag. 15, Taf. I, Fig. 5, 5 *a* (Wien).

Abich hat in seiner ebencitirten Abhandlung eine Art auf Taf. I, Fig. 5, 5 *a* (pag. 15) abgebildet, mit der ich meinen Fund identificiren möchte. Zwar ist diese Abbildung ganz entsetzlich ausgefallen in Sonderheit deshalb, weil sie diesem »Ceratiten« die Loben eines Nautilus zumuthet, aber da der Autor selbst diese Absurdität nur »durch einen graphischen Irrthum entstanden« erklärt und in der ganzen Arbeit keine ähnliche weitnabelige Form beschrieben ist, so stehe ich nicht an, den vorliegenden Fund mit der *Abich'schen* Form zu vereinigen. Durch diesen Vorgang lässt sich das Bild des in die Literatur schon eingeführten Hungariten vervollständigen, von dem uns leider trotzdem noch immer die Beschaffenheit der Schalensculptur theilweise und die Gestalt der Sutur ganz unbekannt ist.

Es liegen mehrere, alle als Steinkerne der Wohnkammer erhaltene Exemplare und Fragmente vor, von denen das besterhaltene und abgebildete folgende Maasse besitzt:

Durchmesser	38 *mm*
Höhe der letzten Windung	15 „
Dicke „ „ „	10 „
Nabelweite (von Rand zu Rand) . . .	12 „

Der Externtheil ist dachförmig und dreikantig entwickelt und die beiden Flächen stossen daselbst, wie es Abich schildert, in der Externlinie mit einem Winkel von 125° zusammen. Aehnlich wie bei dem obenbeschriebenen neuen Hungarites Raddei schnürt sich auch hier die Windung unterhalb der Marginalkanten etwas ein und schwillt dann allmälig in der Umgebung des Nabels zur grössten Dicke an; der Nabelrand selbst ist leicht gerundet und die Wand fast senkrecht stehend; der Nabel ist weit und gross; das Anwachsen der Windungen erfolgt langsam, sodass ein relativ schmaler Streifen der vorangehenden Windung sichtbar bleibt.

Die Sculptur ist stellenweise bei auffallendem Lichte zu sehen und zwar finden wir, ähnlich wie bei dem Taf. XVIII, Fig. 8 abgebildeten kleinen Schalenexemplar, hier noch flachere Wulststreifen in der Region des Nabels, die von der Radialen nach vorn abweichen und sich rasch in feine Linien auflösen.

Es liegt hier zweifelsohne ein vollkommen erwachsenes Individuum vor. Dies sehen wir daran, dass der Externkamm Anfangs der letzten Windung scharf ist und sich gegen das Ende immer mehr und mehr abrundet. Ausserdem lehrt uns aber die Thatsache, dass wir hier nur die Wohnkammer sehen und dass

dieselbe auch am Anfange der Windung keine Kammerung zeigt und der Mundrand nicht erhalten ist, dass wir bei den Hungariten die Wohnkammerlänge mit mindestens einem ganzen Umgang annehmen müssen.

Hungarites nov. form. spec. indet.

Taf. XVIII, Fig. 10 *a—c*.

Es liegt der Steinkern eines Fragmentes vor, das ungefähr einen halben Umgang darstellt; der Anfang ist gekammert, das Ende gehört der Wohnkammer an.

Grösster Durchmesser des Fragmentes . . .	31	*mm*
Höhe der letzten Windung	16	„
Dicke „ „ „	8	„
Nabelweite	c. 7	„

Der Externtheil ist wieder dreikantig entwickelt und besonders die Mittellinie fast zum Kiele erhöht. Das Auffallende dieser Form sind die ebenflächigen Flanken, die allmälig gegen den Nabelrand zu auseinandertreten; dieser selbst ist leicht abgerundet und die Nabelwand etwas schräger stehend als bei den anderen Formen.

Die Sutur zeigt eine ähnliche Ausbildungsweise wie bei Hungarites Raddei, das heisst wir finden einen zweispitzigen Externlobus, der hier durch einen schmalen Siphonalhöcker getheilt wird; der Lateral-lobus ist breit, nieder und am Grunde gezähnt. Der Externsattel ist breit und flach, der Laterale ebenfalls und senkt sich tief herab, so dass beim weiteren Wachsthum sich ein Auxiliarlobus entwickeln würde. Es ist selbstredend, dass die Sättel ganzrandig sind; die vollständige Suturlinie ist leider nicht zu sehen.

Untergattung: Otoceras Griesbach.

1880. Palaeontological Notes on the lower Trias of the Himalayas. Records of the geol. Survey of India Vol. XIII, Part 2, pag. 94.

Griesbach schied unter diesem Namen eine Formengruppe aus, die sich durch scharfkantigen Externtheil, ohrförmig aufgestülpten Nabelrand bei relativ geringer Flankenbreite auszeichnet, deren Sutur grossentheils ceratitischen Charakter, jedoch einen einfachen, zweispitzigen Externlobus besitzt. Er fasste diese derartig beschaffenen Cephalopoden-Formen unter obigem Namen als neue Gattung zusammen, deren nächste Verwandtschaft bei Hungarites zu suchen ist.

Bald darauf liess *Mojsisovics*[1]) diese neue Gattung wieder auf und stellte die Formen unter der Bezeichnung einer Untergattung zu seiner Gattung Hungarites. *Diener*[2]) schloss sich dieser Auffassung späterhin an und ich thue das Gleiche.

Aus der Diagnose Griesbach's ergibt sich zunächst die Zugehörigkeit der Formen, welche die Aufsammlung bei Djulfa neuerdings geliefert hat,

Otoceras Fedoroffi Arth.,
„ trochoides Abich sp.,
„ trochoides Abich sp. var.,

unter denen mehrere Exemplare sich mit der alten Art *Abich's* identificiren liessen. Wir müssen wohl annehmen, dass diesen kleinen Formen die Bedeutung von Jugendstadien zukommt, denn sie contrastiren in Grösse und Sutur zu auffallend mit den anderen Otoceraten *Abich's* sowohl, als auch mit allen anderen bekannten Vertretern dieser Formengruppe.

Wir finden einen scharfkantigen, spitzgerundeten Externtheil, der meist gut kenntliche Marginalkanten besitzt, eine gegen die Umbilicalregion anschwellende Flanke, die im aufgestülpten Nabelrand die grösste Breite erlangt; der Nabel ist klein, sehr tief eingesenkt und ohrförmig entwickelt; die Formen sind glatt, höchstens treten Schalenstreifen auf. Die Sutur besteht aus dem charakteristischen, zweispitzigen Externlobus, dessen Siphonalsattel unzertheilt ist, aus einem Laterallobus, der an der Basis zertheilt ist, und im

[1]) Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 221.

[2]) Cephalopoda of the lower Trias, Palaeont. Indica, Ser. XV, Himalayan Fossils, Vol. II, Part 1, pag 151.

einfachsten Falle einen Auxiliar auf dem Nabelrande, im complicirtesten vier kleine wellige und ganzrandige Auxiliare bis zur Naht besitzt. Die Sättel sind ganzrandig und relativ breit.

Bei den anderen Formen, die *Abich* als Ceratiten beschrieben hat und die wir, so ungünstig sie auch erhalten und abgebildet sein mögen, heute dennoch mit Sicherheit alle, als zu Otoceras gehörend, auffassen müssen:

Otoceras djoulfense Abich sp. (pag. 11, Taf. II, Fig. 1, Taf. XI, Fig. 20) (non Hungarites),
„ intermedium Abich sp. (pag. 12, Taf. II, Fig. 4, Taf. XI, Fig. 21,
„ tropitum Abich sp. (pag. 13, Taf. II, Fig. 3, Taf. XI, Fig. 22)

finden wir ganz dieselbe äussere Gestalt wiederkehren, die früher bei den Jugendformen beobachtet wurde; die Suturen stimmen im Charakter vollkommen überein.

Am besten erhalten ist die Suturlinie bei Otoceras tropitum, die genau dieselbe Ausbildung des Externlobus zeigt wie die neu aufgesammelten Formen, also ebenfalls einen ungetheilten Siphonalsattel; der auftretende einzige Laterallobus ist sehr breit, gross und tief zertheilt an der Basis, während in der Auxiliarreihe sich erst ein kleiner auswärts und ein zweiter einwärts des Nabelrandes individualisirt haben. Bei Otoceras intermedium, dessen Abbildung einem grösseren Exemplar angehört, ist der erste Auxiliar viel grösser und weiter auf die Flanke vorgerückt, so dass Platz für einen zweiten geworden ist. Bei Otoceras djoulfense endlich, der grössten Form, ist schon ein dritter Auxiliar auswärts des Nabelrandes individualisirt.

Die nahe Verwandtschaft aller drei Formen ist somit erwiesen und hiemit auch die Berechtigung, die oben zuerst angeführte Form im Gegensatze zu *Mojsisovics, Karpinsky, Waagen* und *Diener* nicht als Hungarites, sondern als Otoceras djoulfense zu bezeichnen.

Auch an der Basis der Trias, in den tiefsten Cephalopoden führenden Ablagerungen, den Otoceras beds der Himalayas treten in ausserordentlicher Individuenmenge, jedoch artenarm die Otoceraten noch auf und scheinen hier schon wieder zu erlöschen, denn aus höheren Schichtgliedern sind bis heute keine weiteren Vertreter dieser Formengruppe bekannt geworden. Wir kennen bis heute folgende Formen, welche *Diener*[1]) in zwei Gruppen vertheilt, von denen die eine sich durch ganzrandige Sättel auszeichnet (Gruppe des Otoceras Woodwardi), die andere besitzt secundäre Lobenanfänge im zweiten Lateralsattel und bei der vorgeschrittensten Form, dem Otoceras Draupadi, dies auch im ersten Auxiliarsattel.

Gruppe des Otoceras Woodwardi Griesb.[2])

Otoceras Woodwardi Griesb. (pag. 156, Taf. II, Fig. 1, Taf. III, Fig. 1, Taf. IV, Fig. 2, 4, 5, Taf. V, Fig. 1, 3, 5, Taf. VII, Fig. 16),
„ Parbati Diener (pag. 160, Taf. IV, Fig. 1),
„ Clivei Diener (pag. 161, Taf. III, Fig. 2, 4, Taf. V, Fig. 4, Taf. VII, Fig. 17),
„ undatum Diener (pag. 163, Taf. III, Fig. 3, Taf. V, Fig. 2).

Gruppe des Octoceras fissisellatum Diener.

Otoceras fissisellatum Diener (pag. 163, Taf. III, Fig. 3, Taf. V, Fig. 2),
„ Draupadi Diener (pag. 164, Taf. IV, Fig. 3, Taf. V, Fig. 6, Taf. VII, Fig. 15).

Das Merkmal des scharfkantigen, von Marginalkanten begrenzten Externtheiles existirt sowie bei den permischen auch bei den triadischen Formen, entwickelt sich individuell schon sehr frühe (bei einem Durchmesser von 5 *mm*), verliert sich jedoch im Alter, so dass nur mehr der kantige Externtheil bestehen bleibt.[3]) Die Flankenbreite schwillt gegen den Nabel an und erreicht im ohrförmig ausgebildeten, hohen Nabelrand die extremste Form. Die Schale ist, wie bei manchen Hungariten, mit sichelförmigen Schalenstreifen bedeckt oder besitzt ähnlich verlaufende flache Wulststreifen, die an die Sculptur bei Hungarites plicatus Hauer erinnern.

---

[1]) *Diener C.*, Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV. Himalayan Fossils, Vol. II, Part 1.
[2]) Die Seiten-, Tafel- und Figurencitate beziehen sich auf Diener.
[3]) *Diener*, loc. cit. pag. 152.

Die Suturlinie weist einen bedeutenden Fortschritt gegen die älteren permischen Formen auf, indem sich nicht mehr wenige grosse Loben- und Sattelelemente finden, sondern die Auxiliarloben sich schon entweder ganz ausgebildet haben oder durch Kerbung der Sättel eine weitere Ausbildung vorbereitet wird. Hierdurch müssen die Loben näher aneinanderrücken und werden schmäler, wodurch wieder die Sättel höher erscheinen; ausserdem hat der erste Auxiliarlobus hier bei den triadischen Formen die Bedeutung eines zweiten Laterales erlangt. Dies ist der Fortschritt in der Entwicklung, der aber den Externlobus unberührt lässt.

Nur bei einer Form ist das nicht der Fall, die aus ungefähr altersgleichen Ablagerungen eines weitabliegenden Triasgebietes stammt, und die *Diener*[1]) aus der ostsibirischen Küstenprovinz als Proptychites otoceratoides beschrieben hat (pag. 36, Taf. 3, Fig. 2).

Diener hielt sich bei seiner Bestimmung starr an die Gattungsdiagnose für Otoceras und konnte daher eine Form die keinen zweispitzigen Externlobus und keinen scharfkantigen Externtheil besitzt, consequenter Weise auch nicht als Otoceras bezeichnen.

Wir müssen aber doch auch der fortschreitenden Entwicklung der einzelnen Formengruppen einen gewissen Spielraum lassen und, von diesem Standpunkte ausgehend, können wir obige Form auch mit ebensoviel Recht als

Otoceras otoceratoides Diener sp.

auffassen. Es ist ja gar nicht ausgemacht, dass die Proptychiten-Schichten Ostsibiriens absolut altersgleich mit den Otoceras beds der Himalayas seien; sie können auch etwas jünger sein, eine Möglichkeit, die *Diener* offen lässt.[2])

Wenn aber diese überhaupt existirt, dann ist die Auffassung berechtigt, dass dieses sibirische Otoceras eine jüngere, sogar die jüngste uns bekannte Otoceras-Form sei, bei der Aenderungen in der Gestalt und Sutur recht gut sich vollzogen haben mögen. Wir können daher den abgerundeten Externtheil auch als seniles Gattungsmerkmal deuten und können annehmen, dass der Externlobus entsprechend der breiteren Gestalt der Schale ebenfalls zu einer breiteren Ausbildung gelangen musste, und werden dann nicht mehr überrascht sein, dass wir in der Untergattung dieselbe Veränderung in Gestalt und Sutur wiederfinden, die auch bei der Hauptgattung sich vollzog. Schon oben (pag. 232) wurde auf die Entwicklung des Externlobus bei den permischen und den jüngeren Hungariten aus dem Muschelkalk von Ismid hingewiesen, bei denen wir denselben Fortschritt vom zweispitzigen zum breiten, vielzackigen Externlobus beobachten können, zu welchem die Ausbildung dieses Lobus bei den permischen und dieser jüngsten Otoceras-Form ein einfaches Analogon bildet, wie wir auch in der Ausbildung des Siphonalsattels beobachten können, der hier zum ersten Male durch den ganz randlich liegenden Sipho zertheilt erscheint.

Ein anderes seniles Merkmal können wir aber noch bei der Sutur dieser Form beobachten: wir finden nämlich zwei Lateralloben, von denen der erste wieder so unverhältnismässig breit und tief entwickelt ist wie bei den permischen Formen; er drängt den zweiten wieder zurück gegen den Nabelrand, so dass der Auxiliar kaum mehr auf der Flanke erscheint und in Folge dessen kein Fortschritt gegen die reiche Auxiliarentwicklung, die wir bei den älteren Formen der Otoceras beds fanden, zu erblicken ist, sondern im Gegentheil ein Rückschritt zu constatiren ist. Ich sehe daher in dieser sibirischen Form nicht wie *Diener* eine blosse Convergenzerscheinung bei Proptychites, sondern ich betrachte sie als den jüngsten Vertreter von Otoceras, der deutliche senile Gattungsmerkmale besitzt und mit dem diese Untergattung — soweit unser Wissen reicht — auch ausstirbt.

Otoceras djoulfense Abich sp.

1878. Ceratites djoulfensis *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 11, Taf. II, Fig. 1 Taf. XI, Fig. 20.
1878. „ intermedius (?) *Abich*: ibidem pag. 12, Taf. II, Fig. 4, Taf. XI, Fig. 22.
1882. Hungarites djoulfensis Abich sp.; bei *Mojsisovics:* Cephalopoden der mediterranen Triasprovinz, pag. 221, Abhandlg. k. k. geol. R.-A., Bd. X.

---

[1]) Mém. du Comité géol. de St. Pétersbourg, Bd. XIV, Nr. 3, 1895.

[2]) Als jüngere Zonen bezeichnet die oft citirte Arbeit von *Mojsisovics, Waagen, Diener* die Zone des Proptychites Lawrenzianus und die Zone des Proptychites trilobatus.

1890. Hungarites djoulfensis Abich sp.; bei *Karpinsky:* Mém. Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89.
1890. Otoceras (?) intermedium Abich sp.; bei *Karpinsky:* ibidem pag. 89.
1891. Hungarites djoulfensis Abich sp.; bei *Waagen:* Geological Results. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. IV, Part 2, pag. 215.
1891. Otoceras intermedium Abich sp.; bei *Waagen:* ibidem pag. 215.
1896. Hungarites djoulfensis Abich sp.; bei *Diener:* Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV, Vol. 2, Part 1, pag. 151.
1896. Otoceras intermedium Abich sp.; bei *Diener:* ibidem pag. 153.

Der schlechte Erhaltungszustand des von *Abich* abgebildeten Stückes macht die Beobachtung des Externtheiles unmöglich; die Flanke ist flach gewölbt, die Nabelkante ist dick, aufgetrieben, die Nabelwand steil gestellt und sehr hoch, der Nabel selbst tief eingesenkt und gross.

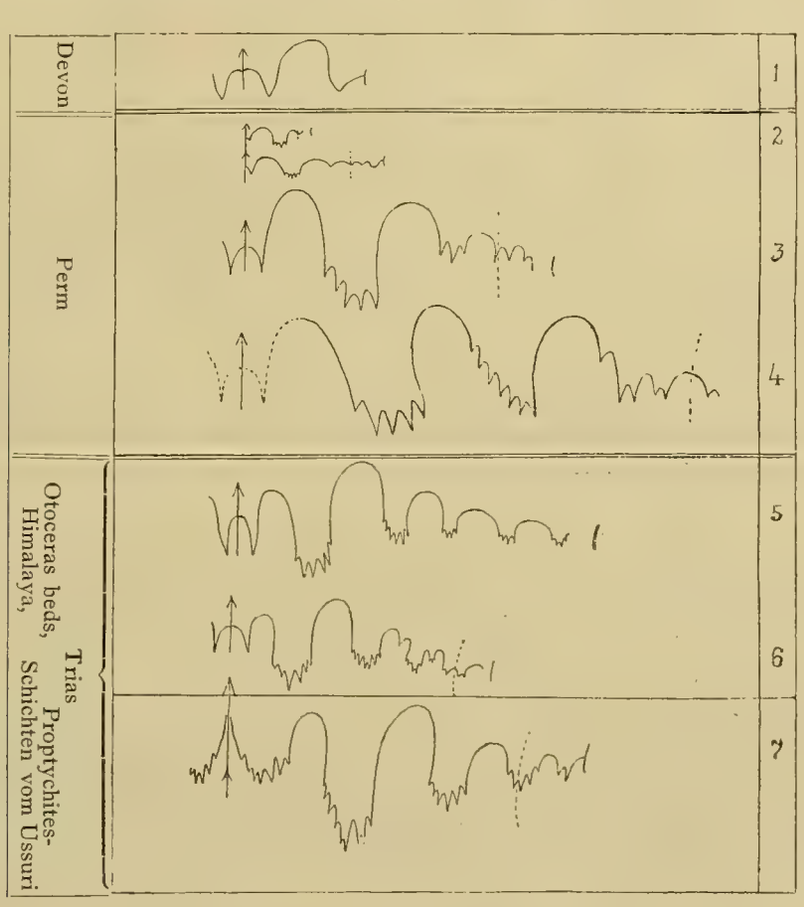


Fig. 50. Suturenentwicklung bei Otoceras Griesb.

1. *Gephyroceras intumescens* Sandb. sp. (Rhein. Sch. System von Nassau Taf. VII, Fig. 2 *b*).
2. *Otoceras trochoides* Abich sp. (loc. Taf. XIX, Fig. 1, 2).
3. „ *tropitum* Abich sp. (Djoulfa, Taf. XI, Fig. 21).
4. „ *djoulfense* Abich sp. (ibidem Taf. XI, Fig. 20).
5. „ *Clivei* Diener (Lower Trias, Taf. III, Fig. 4).
6. „ *Draupadi* Diener (ibidem Taf. IV, Fig. 3).
7. „ *otoceratoides* Diener (Ostsib. Küstenpr., Taf. II, Fig. 8.

Das Exemplar lag als Steinkern vor, und die Suturen liessen sich, soweit sie überhaupt erhalten sind, gut beobachten. Wir finden einen grossen, hohen und breiten Laterallobus, der etwas schräg gegen den Nabel zu gestellt und dessen Lobengrund grob gezackt ist; ein erster Auxiliar gleicht dem Lateralen an Breite und Höhe und ist ebenfalls ein wenig schräg nach einwärts gestellt; sein Lobengrund steigt schräg nach aus- und aufwärts und ist grob gezackt; auswärts des Nabelrandes folgt ein zweiter Auxiliar, dessen

grobe Zacken paarig angeordnet sind, als wenn eine Trennung des Lobenelementes in zwei Theile erfolgen sollte; der Nabelrand wird von einem runden, kleinen Sattel überspannt und auf dem oberen Theil der Nabelwand sitzt noch ein isolirter kleiner Zacken; Alles das ist wohl nur als ein verzerrter zweiter Auxiliar zu betrachten. Von den Sätteln ist der Externe erhalten, der, ergänzt, ungefähr gleiche Höhe und Breite wie der Lateralsattel besitzen muss; niederer und breiter ist der Auxiliarsattel.

Die Ergänzung der Suturlinie würde einen grossen, zweispitzigen, unzertheilten Externlobus ergeben. Ergänzt man sich ferner den Umriss des Stückes, dann gelangt man annähernd zu dem Durchmesser von 105 *mm*, so dass es nicht recht verständlich ist, wieso *Abich* zur Annahme eines approximativen Durchmessers von 124 *mm* gekommen ist. Da er ferner eine grösste Dicke in der Nabelgegend von 24 *mm* angibt, so erlangt er die Verhältniszahlen für Höhe und Dicke von 100 : 19, während meine Rechnung ungefähr 100 : 22 ergibt, falls nicht, wie ich glaube, die Dicke viel zu gering angegeben ist.

Abich beschreibt fernerhin ein, noch schlechter als das erste erhaltenes Fragment als Ceratites intermedius. Hier soll der Durchmesser 84 *mm* sein (ich kann nur 75 *mm* finden!) und die grösste Dicke am Nabelrande 26 *mm* betragen, was einem Verhältnis derselben von 100 : 31·5 (100 : 35) entsprechen würde. Die allgemeine Gestalt der kleinen Form entspricht derjenigen der grossen, auch die Suturen ähneln sich, wenngleich bei der kleinern Form noch nicht so viel Auxiliarelemente auf die Flanke gerückt sind wie bei der grossen, was keineswegs zu verwundern ist. Aus diesen Gründen der Aehnlichkeit bin ich der Meinung, dass der Fehler in der Bestimmung dieses Fragmentes als Otoceras djoulfense geringer sei als die Aufstellung einer neuen Art, weshalb ich diese hiermit einziehe und das Stück als jüngeres Exemplar der anderen Art ansehe.

Abich hat Otoceras djoulfense in Vergleich gezogen mit Proptychites Lawrenzianus Kon. Der Vergleich ist sehr gut, jedoch insoferne nicht ganz richtig, als der Hauptunterschied in der Ausbildung des Externlobus bei Proptychites und Otoceras liegt und gerade der fehlt bei dem vorliegenden Stücke.

Diese Art liegt in der neuen Aufsammlung nicht vor.

Otoceras tropitum Abich sp.

1878. Ceratites tropitus *Abich:* Bergkalk-Fauna etc., pag. 13, Taf. III, Fig. 3, Taf. XI, Fig. 21.
1890. Otoceras (?) tropitum Abich sp.; bei *Karpinsky:* Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 89.
1891. „ „ „ „ „ *Waagen:* Geological Results. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. IV, Part. 2, pag. 215.
1890. Otoceras tropitum Abich sp.; bei *Diener:* Cephalopoda of the lower Trias. Palaeont. Indica, Ser. XV, Vol. II, Part 1, pag. 151

Entschieden am besten von den den drei »Ceratiten-Formen« Abich's ist die vorstehende erhalten gewesen, von dem sich leider auch kein Exemplar bei der neueren Aufsammlung vorfand.

Die Maasse, die *Abich* entschieden unrichtig angibt, sind statt:

Durchmesser	84 *mm*	richtiger	65 *mm*
Grösste Dicke (am Nabelrand) . . .	26 „	„	28 „
Nabelweite	16 „		

Es ergibt sich daher das Percentualverhältnis von Höhe und Dicke als 100 : 31 nach Abich oder, wie ich glaube, von 100 : 43.

Die Gestalt ist scheibenförmig mit weit aufgetriebenem ohrförmigen Nabelrande, von dem aus die Schale rasch zur Flanke absinkt, dann fast eben zum scharfkantigen Marginalrande verläuft und auf der Externseite dachförmig zugeschärft ist. Der Nabel ist gross, tief eingesenkt, die Nabelwand steil gestellt. Die Sutur sinkt vom Externsattel rasch zum Auxiliarsattel ab, ganz so wie wir es auch bei den anderen Otoceraten finden. Der Externlobus ist breit, zweispitzig und der Siphonalsattel noch unzertheilt; der Lateral-lobus ist breit und tief, am Grunde grob zertheilt; der Auxiliarlobus ist nieder und breit, dreizackig getheilt und steht radial auf der Höhe des Externen; ein breites zweites Auxiliarelement liegt über dem Nabelrand, und der äusserste Zacken tritt fast schon auf die Flanke vor. Die Sättel sind rundbogig, am schmalsten und höchsten ist der Externe, der von der Marginalkante halbirt wird.

Die Aehnlichkeit der drei Otoceras-Typen Abich's ist äusserst auffallend, und obgleich ich schon den zweiten Typus eingezogen habe, kann ich doch nicht die Ansicht verhehlen, dass ich die Möglichkeit nicht für ausgeschlossen betrachte, dass alle drei Formen nur zu einer Art gehören, von der wir nur drei Altersstadien besitzen. Das scheint mir die Anordnung der Auxiliarelemente zu beweisen, die bei der kleinsten Form am niedersten, bei der grössten am reichsten entwickelt, sonst aber im Typus ganz ident sind.

Ohne Material freilich lässt sich der Nachweis nicht führen.

Otoceras Fedoroffi Arth.

Taf. XVIII, Fig. 11 *a—d*.

Durchmesser	30 *mm*
Höhe der letzten Windung	16 „
Dicke „ „ „	12 „
Nabelweite (von Rand zu Rand) . . .	5 „

Es liegen zwei Exemplare von fast derselben Grösse vor, welche sich beide ganz gut ergänzen; dabei ist das eine Exemplar als Steinkern, das andere mit der Schale erhalten, so dass wir ganz gut hierdurch über Alles bei dieser neuen Art orientirt sind.

Die Externtheil ist dachförmig entwickelt, und zwar ist die Mittellinie scharfkantig oder, wenn man will, kielförmig entwickelt; es ist kein Hohlkiel, sondern ein Vollkiel, der auch auf dem Steinkern zu beobachten ist; die Marginalkanten sind abgestumpft, so dass ein rascher Uebergang auf die Flanke statthat. Die Flanken zeigen knapp unter dem Marginalrande erst ein flaches, schmales Band, von dem aus sie gegen den Nabel zu anschwellen, sich kurz vor diesem wieder etwas einschnüren und sich erst im Nabelrande zur grössten Windungsbreite erheben. Dieser erscheint daher ohrförmig aufgestülpt, wenn auch noch nicht in dem hohen Grade, der bei den jüngeren Formen zu beobachten ist. Der Nabel selbst ist relativ klein. Die Schale zeigt sehr undeutliche, flach sichelförmig verlaufende zarte Schalenstreifen.

Die Suturlinie hält im Allgemeinen die Radialrichtung bei; der Externlobus wird von einem schmalen Siphonalhöcker in zwei schlanke Spitzen zerlegt; der Laterallobus ist breit, jedoch nicht besonders tief und am Grunde mit ausserordentlich feinen, kleinen Zähnchen besetzt; er ist das breiteste Element der Suturlinie und reicht auch am tiefsten hinab; ausserdem ist ein sehr kleiner erster, ganzrandiger Auxiliar entwickelt, der radial gleichhoch mit dem Externsattel steht, während auf dem Nabelrande die Entwicklung eines sehr flachen zweiten Auxiliars schon angedeutet ist. Von den Sätteln ist der externe nur um wenig kleiner als der laterale und liegt zum grösseren Theile schon auf der Flanke; bedeutend kleiner ist naturgemäss der erste Auxiliarsattel, während der zweite, etwas nach aufwärts gezogen, sich über den Nabelrand und den grösseren Theil der Nabelwand erstreckt. Bei dem vorliegenden Stücke ist die Sutur nicht bis zur Naht zu beobachten, es hat aber den Anschein, als wenn knapp vor dieser sich an den zweiten Sattel noch ein kleinerer dritter Lobus anschliessen würde.

Otoceras trochoides Abich sp.

Taf. XIX, Fig. 1 *a—d*, 2.

1878. Ceratites trochoides *Abich*: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien, pag. 14, Taf. 1, Fig. 6, 6*a*, Taf. XI, Fig. 3, 3*a*.

1886. Meekoceras trochoides Abich sp.; bei *Mojsisovics:* Arktische Trias-Fauna, Mém. Acad. Imp. St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXIII, Nr. 6, pag. 144.

Auch hier ist über die Art der Abbildung dieser Form bei *Abich* dasselbe Urtheil abzugeben, das eben bei Besprechung des Hungarites pessoides gefällt worden ist; sie ist fast ganz ungenügend, so dass eigentlich erst mit Zuhilfenahme des neuen Materiales die alte Form Abich's sicher fixirt werden kann.

Es liegen mehrere kleine, als Steinkern erhaltene Exemplare vor, von denen das grösste zur Abbildung gebracht wurde, von welchem auch gleichzeitig die Suturlinien (Fig. 1 *d*, *c*) vom Ende und Anfang der letzten Windung abgenommen worden sind. Hierbei ist hervorzuheben, dass die Grösse meines abgebildeten Stückes fast genau der Grösse des auf Taf. XI, Fig. 3, 3*a* abgebildeten *Abich'schen* Stückes entspricht.

In Fig. 2 versuchte ich aus Beschreibung und Zeichnung das richtige Suturenbild jenes Stückes zu reconstruiren, denn die von *Abich* gegebene, vergrösserte Lobenlinie (Taf. XI, Fig. 3 *a*) ist zweifellos nicht ganz richtig, so wie auch die auf die Abbildung des Stückes (Fig. 3) gegen Ende der letzten Windung eingezeichnete Suturlinie sicher falsch ist.

	I.	II.
Durchmesser	23 *mm*	18 *mm*
Höhe der letzten Windung	12 „	10 „
Dicke „ „ „	12 „	6 „
Nabelweite (von Rand zu Rand)	5 „	4·5 „

Der Externtheil ist breit entwickelt und zeigt eine kräftige Mittellinie, die auf dem Steinkerne als Vollkiel hervortritt; die Marginalkanten sind abgestumpft; bei dem sub II angeführten kleineren Exemplar ist der Externtheil bedeutend weniger breit entwickelt, weshalb er stärker zugeschärft erscheint. Die Flanken sind in den äusseren Partien ebenflächig und schwellen unterhalb der Mitte erst zu dem hohen, aufgestülpten Nabelrande an; auf diese Art entsteht ein wenig solider, daher meist gebrochener Randwall rund um den Nabel herum, von dem aus die Nabelwand senkrecht zur Naht abfällt und hier nur einen sehr schmalen Streifen der früheren Windung freilässt. Die Art scheint überhaupt anfänglich einen relativ breiten Nabel zu entwickeln, der dann aber nicht mehr im selben Verhältnis zur Flankenhöhe weiterwächst, wie wir aus den Maasszahlen beim grossen und kleinen Stücke entnehmen.

Die Suturlinie (Fig. 1 *d*) zeigt einen kleinen, tief herabreichenden Externlobus, der durch einen kleinen Siphonalhöcker in zwei kurze, feine Spitzen zertheilt wird; etwas tiefer als der Externe reicht der Lateral-lobus hinab, der auffallend breit entwickelt ist und am Grunde feine Zähnchen trägt; dann finden wir auf der Flanke noch einen kleinen Auxiliar, auf dem Rande einen zweiten, auf dem oberen Theile der Nabelwand einen dritten, alle in absteigender Grösse, und sodann knapp ausserhalb der Naht noch einen vierten, aber bedeutend grösseren Auxiliar. Die Sattelelemente sind meist rundbogig, und der Externe, der grösstentheils auf der Externseite liegt, ist am höchsten gewölbt und auch am breitesten angelegt; der Laterale ist kleiner und die vier Auxiliarsättel ganz klein.

Am Anfange der letzten Windung ist die Suturlinie, jedoch nur bis zum gebrochenen Nabelrande zu sehen (Fig. 1 *c*). Hier wird der bei weitem grösste Theil der Flanke vom Laterallobus eingenommen, während ein kleines Auxiliarelement erst auf dem Nabelrand hinzutritt. Der Lobus zeigt auch hier auf dem Grunde eine ganz kleine Zähnelung, die wir aber bei dem zweiten Stücke (sub II) nicht finden. Der Laterallobus ist hier ganzrandig oder erscheint wenigstens nur so, denn die feinen Zähnchen können auch in Folge der Abwitterung verloren gegangen sein.

Die Unterschiede zwischen Otoceras trochoides und Otoceras Fedoroffi sind in die Augen springend: Die letztere Form ist bedeutend schlanker und hochmündiger, die Flanken erscheinen im Profil wellenförmig, anschwellend und sich wieder einschnürend, und da der Nabel noch nicht so stark ohrförmig entwickelt ist wie bei Otoceras trochoides, fällt auch die Nothwendigkeit weg zur Verfestigung der Kammerscheidewände so viele Auxiliarelemente zu entwickeln, wie wir sie bei der alten Form *Abich's* finden.

Otoceras trochoides Abich sp. (weitnabelige Varietät).

Taf. XIX, Fig. 3*a—c*.

An die frühere ist wohl sicher diese Art nur als Varietät anzuschliessen, denn beide vorliegende Stücke sind nicht genügend gut erhalten, um daraufhin eventuell eine neue Art begründen zu können.

Der Typus ist ganz derselbe wie bei der früheren Art, wir finden wieder im äusseren Theile glatte, nur wenig gegen den Nabel auseinandertretende Umgänge, die hier, entsprechend der grösseren Form, naturgemäss etwas dicker sind, auch ist der Externtheil breiter und der Nabelrand erhebt sich ohrförmig zu grösserer Höhe. Der Nabel selbst ist hier bedeutend breiter und dies ist neben der Sutur der bedeutsamste Unterschied zwischen der typischen Form und der Varietät.

Die Sutur unterscheidet sich durch den Laterallobus, der hier etwas länger und schmäler, dort auffallend breit angelegt ist; dort stand auswärts des Nabelrandes nur ein Auxiliarlobus und auf dem Rande

erst der zweite, während hier ein grösserer Auxiliar auf den Lateralen folgt, sowie ebenfalls ein grösserer auswärts des Randes auftritt und der verbindende Auxiliarsattel durch zwei kleinere, secundäre Auxiliarloben getheilt ist. Wir haben also dort bis zum Rande zwei, hier hingegen vier auxiliare Lobenelemente.

Otoceras trochoides scheint keine viel grössere Gestalt erlangt zu haben, denn wir sehen auf dem abgebildeten Exemplare der Varietät sich die einzelnen Suturlinien schon ziemlich stark zusammendrängen. Wir finden ferner hier bei diesen alten Otoceras-Formen wieder jene Ausbildung der Suturen sich vorbereiten, die wir bei den jüngeren Formen aus Gründen der Festigkeit sich ausbilden sehen, und die darin bestehen, dass die Loben reicher zertheilt werden und die Auxiliarelemente sich verstärken. Hier bei den alten Formen, wo das noch nicht der Fall ist, wo allerdings auch die Auftreibung des Nabelrandes noch nicht so auffallend ist wie dort, sehen wir erst kleine Auxiliarelemente auftreten, und, — fast alle Exemplare sind um den Nabel herum eingedrückt.

Gastropoda.

Familie: **Pyramidellidae** Gray.

Gattung: **Macrocheilus** Phill.

Macrocheilus avellanoides de Kon.

1863. Macrocheilus avellanoides *Koninck*: Fossiles paléozoiques de l'Inde, pag. 13, pl. IV, Fig. 4 und die englische Uebersetzung im Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XIX, pag. 10.

1878. Buccinum incertum *Abich*: Bergkalk-Fauna, pag. 82, Taf. XI, Fig. 4.

1879. „ „ Abich; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten; Neues Jahrbuch für Min., pag. 229.

1887. Macrocheilus avellanoides Kon.; bei *Waagen*: Productus Limestone Fossils. Palaeont. Indica. Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 97, pl. IX, Fig. 6–9.

Höhe	34 *mm*
Grösste Windungsbreite . . .	21 „
Länge der Mundöffnung . . .	24 „
Breite „ „ . . .	8 „

Von den Windungen sind drei erhalten; sie wachsen sehr rasch an und zeigen schräg gestellte, leicht aufgeblähte Umgänge. Der letzte ist globos aufgetrieben und unten in der Spindelregion stark verjüngt. Die Mündung ist in ähnlicher Weise, aber unten stärker als oben, aufgetrieben und scheint weder eine verdickte Aussen- noch Innenlippe zu besitzen, weshalb auch kein Nabel oder eine Nabelschwiele ausgeschieden wird. Am unteren Theile der Spindel hingegen ist eine deutliche runde Spindelfalte ausgebildet.

Abich's Exemplar scheint als Steinkern erhalten gewesen zu sein; in der neuen Aufsammlung fand sich kein einziges Stück vor.

Zuerst als Buccinum bezeichnet, findet sich leider bei *Abich* keine Beschreibung; später scheinen ihm jedoch Zweifel an der richtigen Bestimmung aufgestiegen zu sein, denn er vergleicht dieses Buccinum mit dem Macrocheilus depilis Kon.[1]) aus der Salt-Range und bezeichnet es auf der Tafelerklärung statt als Buccinum incertum als Macrocheilus indeterminatum. Die eben erwähnte Macrocheilus-Form sowohl als die weiter zum Vergleich herangezogenen: Buccinum rectilineum und signilineum[2]) aus dem englischen Carbon sind Alles hochgethürmte Formen mit rund aufgetriebenen Umgängen, die in grösserer Anzahl als bei der armenischen Art auftreten.

Waagen hat sie daher (loc. cit.) mit der obenstehenden Art Koninck's identificirt und erwähnt ausdrücklich, dass sie vollkommen übereinstimmen. Da mir weder von dem einen noch anderen Fundort Stücke vorliegen, die Abbildungen beider Formen, der indischen und armenischen, sich ausserordentlich ähneln,

[1]) *Koninck,* Mém. sur les Fossiles; paléozoiques receuillis dans l'Inde. Liège, 1866, pag. 14, pl. VII, Fig. 3 und Quart. Journ. Geol. Soc. London, Vol. XIX.

[2]) *Phillips,* Geology of Yorkshire, pag. 230, pl. XVI, Fig. 10, 12.

schliesse ich mich gänzlich der Bestimmung *Waagen's* an, der seine indische Form aus dem mittleren und oberen Productus-Kalke beschreibt und speciell noch auf die nahe Verwandtschaft derselben mit dem amerikanischen Macrocheilus medialis M. u. W.[1]) hinweist.

Lamellibranchiata.

Familie: **Aviculidae** Lam.

Gattung: **Pseudomonotis** Beyr.

Pseudomonotis spec. indet.

1878. Pecten aff. tortilis Semen.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 82, Taf. XI, Fig. 5.

Unter obigem Namen wird von *Abich* die rechte Klappe einer Bivalve beschrieben, deren Grösse ungefähr 20 *mm* beträgt. Leider lieferte die neue Aufsammlung keine einzige Bivalve und so ist es völlig aussichtslos, nach Beschreibung und Abbildung allein, diesen angeblichen Pectiniden richtig zu bestimmen.

Die vorhandene rechte Valve ist gerundet-queroval, mässig gewölbt, besitzt einen stumpfen Wirbel, ein grösseres rechtes und kleineres linkes Ohr, dazu eine Sculptur, die aus feinen Radialstreifen besteht, welche in der Wirbelregion schwach, in der Randregion stärker heraustreten und in ersterer von breiten und flachen concentrischen, an Posidonomya Becheri aus dem Culm erinnernden Schalenwülsten gekreuzt werden.

Die Art der Anordnung der Ohren, welche leider auf der Abbildung nicht einmal angedeutet sind, erinnert eher an Pseudomonotis als an Pecten, weshalb ich daher die Zugehörigkeit des armenischen Fragmentes zu ersterer Gattung vermuthe. Auffallend ist der ausserordentlich scharfe Wechsel in der Sculptur, der aber vielleicht dem Originale nicht einmal zukommt, denn die Beschreibung erwähnt ausdrücklich feine Radialstreifen in der Wirbelregion, welche aber auf der Abbildung fehlen.

Denken wir uns diese hinzu, dann erhalten wir eine Form, die einen nicht unbedeutenden Grad von Aehnlichkeit mit der permischen Pseudomonitis sericea Vern. sp. besitzt, und zwar jene Art, die Geinitz (Dyas, pag. 80, Taf. XIX, Fig. 23) aus dem unteren thüringischen Perm abbildet. Schon *Abich* erwähnt diese muthmaassliche Verwandtschaft kurz, trotzdem ist er mehr für die Verwandtschaft mit dem carbonen Pecten tortilis[2]) eingenommen, mit dem thatsächlich auch ein gewisser Grad von Aehnlichkeit besteht. Indessen zeigt diese Form eine andere Art concentrischer Berippung, und die Radiale wird gegen den unteren Schalenrand eher schwächer als stärker. *Mojsisovics*[3]) glaubte in der vorstehenden Form einen sehr nahen Verwandten der charakteristischen Posidonomya Clarai des alpinen Werfener Niveaus erblicken zu können, indessen ist es schwer anzunehmen, dass die Radialstreifung, die dann sehr ausgeprägt sein müsste, hier vom Autor und Zeichner theilweise ganz übersehen, theilweise als nur in der Wirbelregion auftretend, beschrieben worden wäre.

Brachiopoda.

Familie: **Orthidae** Waagen.

Gattung: **Dalmanella** Hall.[4])

(Gruppe der Dalmanella striatula = Schizophoria auct.)

Dalmanella indica Waagen sp.

1845. Orthis resupinata bei *Verneuil:* Géologie de la Russie d'Europe etc., Vol. II, Part 3, pag. 183, pl. XII, Fig. 5 *a–f.*

[1]) Geol. Survey of Illinois, Vol. II. Palaeont., pag. 370, pl. XXXI, Fig. 5, 1866.

[2]) *Semenow,* Fauna des schlesischen Kohlenkalkes. Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. VI, Taf. VII, Fig. 1.

[3]) Zur Altersbestimmung der Sedimentär-Formation der Araxes-Enge bei Djulfa in Armenien. Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag, 171.

[4]) Geol. Survey St. New-York. Palaeont., Vol. VIII, Part 1, 1892, pag. 205.

1862. Orthis resupinata Mart., bei *Davidson*: Quart. Journ., Vol. XVIII, pag. 31, pl. I, Fig. 15.
1863. „ „ „ „ *Koninck*: Fossiles paléozoiques de l'Inde. Liége.
1878. „ „ „ „ *Abich*: Bergkalk-Fauna, pag. 78, Taf. VIII, Fig. 9.
1887. „ indica *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. II. pag. 568 pl., LVI, Fig. 7, 8, 14—16.

Diese Art, deren Beschreibung *Waagen* in der genauesten und ausführlichsten Weise gegeben hat, findet sich auch bei Djulfa, und zwar gehört jene Form, die schon *Abich* von dort beschrieben hat, ebenfalls in die indische Formengruppe. Gegenwärtig liegt sie in zahlreichen Exemplaren vor, welche die verschiedensten Altersstadien vorstellen. Da *Waagen* Gewicht auf die Grösse bei dieser Art legt, so seien die Maasse des grössten Individuums gegeben:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	19 *mm*
Breite	20 „
Dicke	15 „

Das armenische Exemplar ist daher eher noch etwas grösser als das oder die indischen. Auch hier finden wir denselben Umriss der Schale; die Ventrale ist etwas höher aber nicht dicker als die Dorsale und besitzt weder Furche noch Wulst; die Area ist fast gerade und nur die Schnabelspitze übergebogen; die Fissur ist schlank und seitwärts von ihr zeichnet sich ein kleines, hier scharf begrenztes Feldchen ab ähnlich wie bei Orthothetes armeniaca.

Die Dorsalklappe besitzt einen bedeutend kleineren Wirbel, der sich nicht über die Schlosslinie darüber legt und auf deren Scheitel eine leichte Furche beginnt, die gegen den Stirnrand zu breit und flach wird. Die Schlosslinie ist bedeutend kürzer, als die Schale breit ist, und hat ein nieder triangulăres Aussehen mit breiter, niederer Fissur. Der Stirnrand ist gegen die Ventralklappe etwas herabgedrückt.

Die Sculptur besteht aus feinen, enggestellten Radialstreifen, und zwar treten kräftigere primäre und schwächere, eingeschaltete, secundäre Linien auf.

Waagen hat diese neue Art, die charakteristisch für den unteren und mittleren Productus-Kalk ist, deshalb von der carbonen Form (Dalmanella resupinata) abgetrennt, weil diese Orthiden stets in der Grösse ausserordentlich von den indischen sich unterscheiden, hauptsächlich aber wegen des Baues der Wirbel und des Stirnrandes. Bei Dalmanella indica greift der Dorsalwirbel nie über die Schlosslinie über, bei Dalmanella resupinata stets, und der Stirnrand ist dort gegen die Ventralklappe zu sinuirt, hier gegen die Dorsale.

Dasselbe Verhältnis ist auch bei der Dalmanella resupinata zu beobachten, die *Verneuil* beschreibt, weshalb auch sie hierher gestellt wurde. Ausserdem ist es sehr wahrscheinlich, dass auch die von *Abich* als Streptorhynchus peregrinus var. minutus beschriebene Form (pag. 78, Textillustrat. 13) hierher zu rechnen sei.

Häufig in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Strophomenidae** King.

Gattung: **Orthothetes** Fischer v. W.

Diese Gattung wurde im Jahre 1830[1]) aufgestellt und auf eine Form angewendet, die *Phillips* später als Spirifera (Streptorhynchus) crenistria[2]) beschrieben hat. Im Aeusseren ähneln sich beide Formen, differiren jedoch in der inneren Organisation, indem bei Streptorhynchus kein Medianseptum sich in der Dorsalklappe findet, dasselbe aber bei Orthothetes auftritt. *Waagen* sieht auf Grund der Abbildung *Fischer's* in der »Oryctographie de Moscou« Phillips, »Crenistria« direct als Typus dieser Gattung an, deren erster Vertreter somit Orthothetes crenistria ist.

Das ist die Argumentation meines verehrten Lehrers, welche er pag. 607 der Salt-Range Fossils, Vol. I, gibt. In allerjüngster Zeit ist, theilweise durch die Aufsammlungen *Schellwien's* in den karnischen

[1]) Oryctrographie de Moscou, I. Aufl. 1830, II. Aufl. 1837, pag. 133, pl. XX, Fig. 4.
[2]) Geology of Yorkshire, pag. 216, pl. IX, Fig. 6.

Alpen, theilweise durch die Unsere in Hocharmenien genügend Material zusammengebracht worden, um vergleichende Studien zu ermöglichen, die eben vom *Dr. E. Schellwien* im Neuen Jahrbuch für Mineralogie 1900, Bd. I, pag. 1 veröffentlicht wurden. Ich hatte ihm mein Material und er mir sein Manuscript zur Verfügung gestellt, so dass ich Einblick in seine Studien zur »Systematik der Strophomenidae« nehmen konnte. Ich spreche ihm meinen herzlichsten Dank hierfür aus und benütze die Gelegenheit, ausdrücklich darauf hinzuweisen, dass ich die Ansichten vollkommen theile, welche er in dieser Arbeit über die Unterfamilie der Orthothetinae Waag. zum Ausdruck bringt und gebe deren wichtigste Resultate hier in Kürze wieder.

Der in der Folge zu besprechende Formenkreis jener von *Abich* als Streptorhynchus crenistria Phill. und Streptorhynchus peregrinus Abich beschriebenen Typen wurde von *Waagen* (loc. cit pag. 592) zu seiner neuen Gattung Derbyia (loc. cit. pag. 591) gestellt. Er charakterisirt dieselbe durch Folgendes:

In der Ventralschale tritt eine deutliche grosse Area auf; das Pseudodeltidium besitzt kräftige Leisten, die am Wirbel zusammenlaufen und auf dem Schalenboden bis tief hinab sich als ein Medianseptum fortsetzen; in der Dorsalschale haben wir einen kräftigen zweitheiligen Schlossfortsatz, der durch zwei starke, divergirende Schalenplatten gestützt wird, welche sich zu keinem Medianseptum vereinigen. Da *Waagen* nur nach *Abich's* Abbildungen urtheilen konnte und auf diesen ein grosses Medianseptum in der Ventralschale gezeichnet ist, so stellte er naturgemäss die armenischen Formen zu Derbyia.

Obgleich die äussere Gestalt für diese Zuweisung zu sprechen scheint, widerspricht ihr aber die Beobachtung *Schellwien's*, dass bei ihnen nicht ein, sondern zwei parallel nebeneinander verlaufende Septen auf dem Schalenboden der Ventralschale auftreten. Dasselbe finden wir bei Meekella Wh. u. St. J.[1]) und die typische Meekella striatocostata Cox. sp. ist nur durch das Fehlen einer Area in der Dorsalklappe, den meist kürzeren Schlossrand und durch die ausgesprochen faltige Schalensculptur verschieden.

Somit bleibt nur die Möglichkeit, jene armenischen Formen bei Orthothetes einzureihen, deren typischer Vertreter Orthothetes crenistria Phill. sp. ist. Wir kannten überhaupt keine Vertreter aus jüngeren, als Schichten carbonen Alters und die Aeltesten traten schon im Devon auf: Orthothetes umbraculum Schloth. sp. Bei diesen finden wir kräftige Deltidialleisten, welche entlang dem Pseudodeltidium laufen und sich auf dem Schalenboden zu einem kurzen Medianseptum vereinigen. Zu dieser älteren müssen wir die jüngeren Formen, welche wir durch *Abich* kennen lernten, hinzuzählen, bei denen sich die Septen allmälig verlängern, dabei jedoch auf dem Schalenboden unvereinigt bleiben. Auf diese Weise kommen wir zur Ansicht einer fortschreitenden Entwicklung, die sich in der inneren Organisation der Orthotheten ausdrückt: bei Streptorhynchus King finden wir kräftige Deltidialleisten allein; bei Orthothetes Fischer vereinigen sich diese bei den alten Formen zu einem kurzen, bei den jüngeren Nachkommen bilden sie sich zu zwei parallelen langen Septen um; bei Derbyia Waag. convergiren sie schon in der Wirbelregion und bilden ein langes Medianseptum; bei Meekella Wh. u. St. J. ist eine ähnliche Septenausbildung wie bei den jüngeren Orthotheten und bei einer neuen Gattung Geyerella Schellw. endlich ziehen sich die Deltidialleisten bis tief hinab auf den Schalenboden und laufen erst dann, ungefähr in halber Schalenhöhe, zu einem einzigen Septum zusammen.

Dr. Schellwien macht den Vorschlag, die eben besprochenen jüngeren Orthotheten zu einer Formengruppe zusammenzuschliessen, für die er den Namen Orthothetina *Schellwien* proponirt.

Orthothetes armeniacus Arth.

Taf. XIX, Fig 4*a—d*, 5.

1878. Streptorhynchus crenistria Phill. (part.); bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 69, Taf. VI, Fig. 5, Taf. VII, Fig. 2, 3.

1879. Streptorhynchus pelargonatus Schloth. (part.); bei *Möller*: Die bathrologische Stellung der Schichten von Djulfa. Neues Jahrbuch für Min., pag. 234.

Es ist fraglich, ob unter den vielen Formen dieses Typus, die *Abich* abbildet, beschreibt und theilweise zu Streptorhynchus crenistria, theilweise zu einer neuen Art Streptorhynchus peregrinus

[1]) Description of new subcarb. and Coal-Measure Fossils; Transact. Chicago Acad. Scienc., Vol. I, Part I, pag. 120, 1867.

stellt, auch der echte Streptorhynchus pelargonatus ist. *Möller* war in den gegentheiligen Fehler wie *Abich* verfallen; dieser schied womöglich jedes Exemplar als Varietät, wenn nicht neue Art aus, und jener zog Alles wieder zusammen und kam somit dahin, dass er die beiden Arten und deren Varietäten, die *Abich* beschrieb, als Streptorhynchus pelargonatus bestimmte. *Waagen* hat (Productus-Limestone Fossils, pag. 579) die Vermuthung ausgesprochen, dass die Abich'schen Formen der Gattung Derbyia angehören.

Der von *Abich* beschriebene Streptorhynchus (pag. 70, Taf. VI, Fig. 5) besitzt folgende Maasse:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 *mm*
Breite	38 „
Dicke	16 „

Das in Fig. 4 abgebildete Exemplar hat die Dimensionen:

Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	39 *mm*
Breite	45 „
Dicke	24 „

Die kleine Klappe ist symmetrisch, die grosse insoferne unsymmetrisch gebaut, dass der Wirbel schief anwächst und erst später ein regelmässiges Wachsthum erhält. Dies ist auch die Ursache der ungleichseitigen Ausbildung der grossen Area, wenn man die Halbirungslinie des Pseudodeltidiums als Mitte annimmt.

Der äussere Umriss ist queroval, die Schlosslinie bedeutend kürzer als die grösste Breite der Schale und die Dorsalklappe grösser und stärker als die Ventrale gekrümmt.

Diese hat einen hohen plumpen Schnabel, der stumpf endet; auf der Vorderseite liegt, die ganze Schnabelbreite einnehmend, die grosse, grobgestreifte Area, in deren Mitte die schlanke Deltidialöffnung liegt, welche von einem Pseudodeltidium geschlossen wird, das nur in der Nähe der Schlosslinie eine Oeffnung für den Durchtritt des Haftmuskels offen lässt und in der Mitte eine rohrförmige Auftreibung besitzt. Rund um das Deltidialfeld scheidet sich auf der Area ein dreieckiges, breites Feld ab, dessen Oberfläche mit senkrechten feinen Runzelstreifen im Gegensatze zu der horizontal gestreiften Area bedeckt ist. Dieses Feld zeigt keine scharfe Begrenzung und scheint unter einer auflagernden Hautbedeckung, etwa der Wucherung des Ligamentmuskels, entstanden zu sein. Dasselbe Feldchen ist auch bei einigen indischen Derbyien[1]) zu beobachten, z. B. Derbyia grandis Waagen (pl. LII, Fig. 1*a*), Derbyia regularis Waagen (pl. LIII, Fig. 2*a*) oder Derbyia hemisphaerica Waagen (pl. LIV, Fig. 2*a*), während es bei anderen fehlt.

Waagen fasst das Ganze als Pseudodeltidium auf, schildert es als scharf begrenzt, und in der Zeichnung ist dies auch besonders hervorgehoben.

Der Umstand aber, dass es bei anderen Derbyien fehlt, spricht deutlich für die Auffassung, dass das Auftreten dieses Feldes nicht im Hartgebilde der Schale veranlagt ist und dass seine Existenz vielmehr von den Zufälligkeiten der Erhaltung abhängt.

Der Wirbel ist auf der Arealseite ebenflächig und die Spitze nicht oder nur wenig übergebogen, oder gerade abstehend; von ihm aus zieht ein flacher Wulst zum Stirnrand.

Die kleine Klappe zeigt eine gerade Schlosskante, welche winkelig an den Seiten endet; ihre Area ist nieder und gestreift, die Arealöffnung klein; der Wirbel ist im Verhältnis zum Ventralen sehr klein und tritt nicht über die Schlosslinie vor; von ihm zieht eine seichte, sich verbreiternde Furche zum Stirnrand. Dieser ist bei einzelnen Formen gerundet oder leicht eingebuchtet und in Folge der Furchung der Dorsalklappe nach abwärts gedrückt; an den Flanken hält sich die Commissur in der Ebene.

Die Schale ist mit feinen concentrischen Linien bedeckt, die gegen den Rand zu etwas lamellös werden; ausserdem treten in Abständen grobe Anwachsrunzeln auf. In der Radialrichtung sieht man deutliche Faltenlinien zwischen denen sich feinere Linien einschalten; dies gibt den Falten ein bündelförmiges Aussehen, das in gewissem Sinne an die Sculptur einer Daonella erinnert.

Bei dem vorliegenden Materiale lässt sich die Anordnung der Stützapparate für den Schlossfortsatz in der Dorsalklappe nicht beobachten, hingegen sind die langen Parallelsepten der Ventralklappe sehr deutlich zu sehen (Fig. 5).

---

[1]) *Waagen*, Productus-Limestone Fossils.

Das Vorhandensein derselben ist daher die Ursache, dass die vorliegende Form nicht zu Derbyia, sondern zu Orthothetes, eventuell der neuen Untergattung gestellt werden muss, und auch nicht, wie *Abich* meinte, als Streptorhynchus crenistria oder nach *Möller* als Streptorhynchus pelargonatus zu bestimmen sein kann. Beide differiren durch Folgendes:

Streptorhynchus crenistria Phill., und zwar die typische Form[1]) (pl. XXVI, Fig. 1—6, pl. XXVII, Fig. 1) besitzt eine Schlosslinie, deren Länge der grössten Schalenbreite entspricht; der Wirbel der grossen Klappe ist nieder, daher die Area ebenfalls nieder und langgestreckt; beide Schalen sind symmetrisch gebaut und ausserordentlich flach, an Orthis erinnernd. Bei Streptorhynchus pelargonatus ist Alles dies nicht der Fall, ausserdem tritt noch die leichte Furchung in der kleinen Klappe auf, welche den Stirnrand sinuirt.

Von den Varietäten besitzt Streptorhynchus crenistria var. senilis Phill., jetzt Derbyia senilis[2]) grosse Aehnlichkeit (loc. cit. pl. XXVII, Fig. 2—7), unterscheidet sich jedoch, abgesehen von der inneren Structur, durch den ausserordentlich hohen Wirbel und die daher ausserordentlich spitze und hohe Area, deren Pseudodeltidium keine dünne, röhrenförmige, sondern breite, dreieckige Auftreibung in der Mitte zeigt.

Sie ist auch von Queensland beschrieben worden und tritt dort nicht nur im Carbon, sondern auch in jüngeren Niveaux auf, daselbst vergesellschaftet mit eingeschwemmter Glossopteris.

Von den indischen Formen hat Derbyia regularis Waagen (pag. 594, pl. LIII, Fig. 1, 2, 4) entschieden die grösste Aehnlichkeit, doch sind die beiden Klappen fast gleich dick, der Stirnrand ist nur sehr wenig sinuirt und die grosse Klappe zeigt ebensowenig einen Wulst wie die kleine eine Furche. Die Area ist viel grösser und breiter. Die Art scheint überhaupt grössere Dimensionen erlangt zu haben wie die armenische Form, von denen alle Exemplare fast die gleiche Grösse besitzen.

Orthothetes armeniacus unterscheidet sich leicht von den beiden anderen armenischen Formen, und zwar von Orthothetes eusarcos durch die kleinere, regelmässige Gestalt, deren Dorsalklappe meist die Ventrale an Dicke übertrifft; ihr Schnabel ist gerade, zurücktretend. Bei Orthothetes eusarcos hingegen ist das Grössenverhältnis der Klappen meist gleich, die Gestalt vielfach unregelmässig und der Schnabel ein wenig eingekrümmt.

Orthothetes peregrinus besitzt einen pentagonalen Umriss, dieselbe dick aufgetriebene Gestalt des Dorsalwirbels und die leichte Einbiegung des Ventralen wie Orthothetes eusarcos.

In der neuen Aufsammlung ist diese neue Art zahlreich vertreten.

Orthothetes eusarcos Abich sp.

Taf. XIX, Fig. 6 *a—d*.

1878. Streptorhynchus crenistria var. eusarcos *Abich*: Bergkalk-Fauna etc, pag. 73, Taf. VI, Fig. 4.
1878. „ „ „ incurvus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 73, Taf. V, Fig. 5.
1878. „ „ „ parodoxus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 72, Taf. VI, Fig. 2, Taf. IX, Fig. 2.
1887. Derbyia eusarcos Abich sp.; bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 592.
1899. Orthothetes eusarcos Abich sp.; bei *Schellwien*: Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Paläozoicum. Neues Jahrbuch für Min.

Einige vorliegende Stücke zeigen folgende Maasse:

	I.	II.
Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	42 *mm*	51 *mm*
Breite	46 „	58 „
Dicke	33 „	39 „

Der Umriss dieser Art ist queroval, die Dorsalklappe dicker und — in der Rundung gemessen — bedeutend grösser als die Ventralklappe, was bei der perspectivisch gezeichneten Abbildung lange nicht so deutlich heraustritt, wie dies beim Stück selbst zu beobachten ist.

---

[1]) *Davidson*, British Fossil Brachiopoda, Vol. II, pag. 124.
[2]) *Etheridge* jun., Geology and Palaeontology of Queensland (pag. 246), London 1892.

Die Ventralklappe ist unsymmetrisch entwickelt (Fig. 6), besitzt eine breite, horizontal gestreifte Area mit schlanker Fissur, die von einem Pseudodeltidium geschlossen ist, in dessen Mitte wieder eine röhrenförmige Auftreibung liegt, welche nach *Waagen* (loc. cit. pag. 595) die Existenz des Ventralseptums anzeigt. Die Länge der Area ist geringer als die grösste Schalenbreite. Der Wirbel ist bei den einzelnen, mir vorliegenden Exemplaren mehr oder weniger stark gekrümmt, was dem entsprechend ihre Gestalt ändert. Vom Wirbel zum Stirnrand zieht eine Anfangs jäh ansteigende, später gegen die Seiten verflachende Auftreibung zum Stirnrand.

Die Dorsalklappe ist etwas regelmässiger gebaut als die Ventrale; der Wirbel tritt (Fig. 6 *c*) nicht über die schmale, längsgestreifte Schlosslinie hinüber, schwillt rasch an und erlangt im oberen Drittel der Schalenhöhe die grösste Dicke. Hier vertieft sich auch die oben nur sehr flache Medianfurche stärker, um gegen den Stirnrand zu sich wieder zu verflachen und sich bedeutend zu verbreitern. Sie ist die Ursache, dass derselbe in weitem Bogen tief unter die Trennungsebene beider Klappen herabsinkt.

Die Schale besitzt eine ähnliche Radialsculptur wie die früher beschriebene Form, jedoch sind diese Radiallinien stärker ausgebildet, besonders aber die Hauptstreifen, wodurch auf den Steinkernen eine, an Streptorhynchus pectiniformis Davidson erinnernde grobe Radialberippung entsteht. Ausserdem ist eine ganz feine, enggestellte, concentrische Streifung zu beobachten und grobe Anwachsrunzeln, welche einzelne Wachsthumsstadien fixiren und gegen den Stirnrand zu lamellöse Ausbildung erlangen.

Vom festen Innenskelette lassen sich deutlich die lang herabreichenden, parallelen Septen in der Ventralklappe beobachten.

Diese plumpe, globose, charakteristische Form steht durch ihre unregelmässigen Anwachsverhältnisse ziemlich isolirt unter den verwandten Formen, von denen Derbyia grandis *Waagen* (loc. cit. pl. LII, Fig. 1, 3, pl. LIII, Fig. 3, 5) und Derbyia plicatella Waagen (ibidem pl. LV, Fig. 3) nur einen gewissen Grad von Aehnlichkeit besitzen.

In dem von *Abich* beschriebenen Material ist gut das irreguläre Anwachsen und die dicke, plumpe Gestalt bei den Abbildungen auf Taf. 6, Fig. 2 und Taf. IX, Fig. 2 zu sehen, während die Ventralsepta, als Einziges gezeichnet, auf Taf. V, Fig. 5 deutlich hervortritt. Die Unterschiede weiter auszuführen ist in diesem Falle überflüssig.

Das Auftreten dieser Art in den Djulfa-Ablagerungen ist häufig so wie das der früheren Art.

Orthothetes peregrinus Abich sp.

1878. Streptorhynchus peregrinus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 75, Taf. VI, Fig. 3.
1878. „ „ var. inflata *Abich*: ibidem pag. 76, Taf. IX, Fig 1.
1878. „ „ „ laevis *Abich*: ibidem pag. 77, Taf. VI, Fig. 1.
1878. „ crenistria var. porrectus? Abich: ibidem pag. 74, Taf. V, Fig. 4.
1887. Derbyia peregrinus (Abich) *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, pag. 592.
1899. Orthothetes peregrina Abich sp.; bei *Schellwien*: Beiträge zur Systematik der Strophomeniden des oberen Paläozoicum. Neues Jahrbuch für Min.

	Taf. VI, Fig. 3	Taf. VI, Fig. 1
Länge (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	45 *mm*	55 *mm*
Breite . . . . . ?	43 „	57 „
Dicke	31 „	36 „

Diese Typen, die von *Möller* (loc. cit. pag. 234) ebenfalls zu Streptorhynchus pelargonatus gestellt worden waren, wurden später von *Waagen* theilweise zu seiner neuen Gattung Derbyia gestellt, und zwar auf Grund der Abbildung eines Medianseptums in der Ventralklappe, das auch von *Abich* beschrieben wird.

Diese Art *Abich's* zeichnet sich durch grosse Regelmässigkeit der äusseren Formen aus, besitzt einen abgerundet pentagonalen Umriss mit leichter Einkerbung am Stirnrand und die grösste Breite in der unteren Schalenregion; beide Klappen sind fast gleich gross und die grösste Dicke wird bei der Dorsalklappe mehr gegen den Wirbel, bei der Ventralen mehr gegen den Stirnrand zu erlangt.

Die Ventralklappe besitzt einen hohen, gedrungenen, starken Schnabel, der ein wenig übergebogen ist, jedoch unterhalb der Trennungsebene beider Klappen bleibt; die Area ist leicht concav gebogen, breit, triangulär und, wie es scheint, kantig begrenzt (Taf. VI, Fig. 1 *a*); das Pseudodeltidium ist schlank und besitzt — wie ein vorliegendes Bruchstück beweist — eine schmale röhrenförmige Auftreibung in der Mitte; die Area selbst hat, wenn die Zutheilung dieses Bruchstückes gerechtfertigt wäre, keine horizontale Streifung, sondern ist glatt, fein punktirt und besitzt in der Umgebung des Pseudodeltidiums ein senkrecht gestreiftes trianguläres Runzelfeld; die Schlosslinie ist bedeutend kürzer als die grösste Muschelbreite. Vom Wirbel zieht ein rasch verflachender Wulst zum Stirnrand.

Die Dorsalklappe hat einen dicken, über die Schlosslinie nicht vorragenden Wirbel, von dem aus eine kleine, sich schnell verbreiternde und verflachende Furche zum Stirnrand fortsetzt. Die Commissur bleibt in der Trennungsebene beider Klappen oder sinkt nur wenig in der Stirnregion unter dieselbe.

Die Schale ist fein punktirt und hat sehr eng gestellte, feine Radiallinien. Auf Steinkernen tritt ähnlich wie bei Orthothetes eusarcos eine, allerdings hier feine, wulstige Radialberippung auf, über welcher concentrische Anwachsstreifen liegen.

Die als fraglich, zu dieser Art gestellte Varietät von *Abich's* Streptorhynchus crenistria var. porrectus scheint sich als schlanke Varietät besser hier als beim Eusarcos-Typus angliedern zu lassen.

Die regelmässige Gestalt des Orthothetes peregrinus, deren beste Abbildung wohl nicht diejenige auf Taf. VI, Fig. 3, sondern vielmehr auf Taf. VI, Fig. 1 ist, unterscheidet sich auf den ersten Blick gut von der Orthothetes armeniacus und der Orthothetes eusarcos, weshalb diese Unterschiede nicht näher besprochen werden sollen.

Nicht mit Unrecht weist *Abich* auf die nahe Verwandtschaft mit Streptorhynchus pectiniformis *Davidson*[1]) hin, weil diese Form ähnliche Pecten-artige Radialwülste besitzt; heute wissen wir freilich, dass die eine Form zwei Septen in der Ventralklappe besitzt und die andere nicht.

Diese Form wird übrigens von den Einen als Meekella beschrieben [Meek[2]) und Kayser[3])], von Anderen, z. B. *Waagen*, als Streptorhynchus. Meekella besitzt zwei grosse Septen in der Ventralklappe *Waagen* (pag. 578) beschreibt deutlich, dass ein im Münchener Museum befindliches Exemplar der amerikanischen Meekella striatocostata Cox. keine Septen besitzt und kommt daher zu dem Schluss, dass dieses Charakteristicum nicht beständig bleibe, sondern bei gleichem Aussehen der Arten einigen Individuen zukomme und anderen fehle; der indische »Pectiniformis« bei *Davidson*, *Koninck* und *Waagen* besitzt jedoch kein Septum und deshalb stellt er diese Art im Gegensatz zu *Meek* und *Kayser* zu Streptorhynchus.

Familie: **Productidae** Sow.

Gattung: **Productus** Sow.

Gruppe der Fimbriati de Kon.

Productus Waageni Rothpl.

1878. Productus Humboldti Orb.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 35, Taf. V, Fig. 2.

1879. Strophalosia horrescens Vern.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung des Schichtsystems bei Djulfa Neues Jahrbuch für Min., pag. 233 u. f.

1892. Productus Waageni *Rothpletz:* Die Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti; Palaeontograf. Bd. XXXIX, pag. 77, Taf. X, Fig. 19.

Diese Art ist in unserer neuen Aufsammlung nicht vertreten, und ich bin daher zu einer Beschreibung nach *Abich's* Abbildung gezwungen. Es besitzt die Ventralschale eine mässig concave Wölbung und einen spitz zulaufenden Schnabel; von ihm aus zieht ein flacher aber deutlicher Sinus zum Stirnrand, wo er fast verflacht; die Schlosslinie ist linear entwickelt ohne Area und kürzer als die grösste Schalenbreite. Die

[1]) Quart. Journ., Vol. XVIII, pag. 30, pl. I, Fig. 17.

[2]) U. S. Geol. Survey of Nebrasca (pag. 175), Washington 1871.

[3]) Richthofen's, China, Bd. IV, pag. 179.

Dorsalschale ist im Ganzen flach concav gestaltet, besitzt jedoch unter dem Wirbel eine flache Aufwölbung, von der aus eine schwache Erhebung ganz oder fast bis zum Stirnrand fortsetzt; seitlich davon tritt je eine Depression auf und erst gegen die Flügel des Schlossrandes hebt sich die Schale wieder empor.

Das Charakteristische dieser Art, die sonst in den Maassen und der Gestalt sehr ähnlich dem Productus Abichi Waagen ist, liegt hauptsächlich in der Sculptur, die aus feinen, enggestellten und radial angeordneten Stachelwarzen besteht, ohne dass dieselben aber auf Radiallinien aufsitzen würden, wie wir sie bei Productus subpunctatus Nikitin[1]) finden. Sie zeigen gröbere Stachelindividuen im Sinus der Ventralklappe und naturgemäss etwas feinere in der Wirbel- und Randregion; auf der Dorsalen tritt die Sculptur als feine Granulation auf. Ist die oberste Schalenlamelle entfernt, so erscheinen die Stacheln etwas gröber. Da überhaupt keine Area auftritt ist *Möller's* Bestimmung dieser Art als Strophalosia naturgemäss eine irrige.

Es ist zu bedauern, dass Rothpletz keine Beschreibung seines Stückes von Ajer mati gibt, sondern nur die eiförmige Anschwellung in der Dorsalschale unter dem Wirbel anführt, wohl eine extreme Ausbildungsweise der Apicalanschwellung, die beim armenischen Stücke nicht zu finden ist, mit der er seine neue Species identificirt.

Diese engsculpturirte Art ist weder aus der Salt-Range noch dem Himalaya beschrieben worden und wurde bis jetzt nur in Armenien und auf Timor gefunden.

Waagen hatte (Productus-Limestone Fossils, pag. 695, pl. LXXVI, Fig. 1—3) zwar den Productus Humboldti Orb., den *Abich* von Djulfa beschrieb, als die echte südamerikanische Art anerkannt, ihn mit seinen indischen Formen identificirt und hervorgehoben, dass es auffallend sei, dass diese engsculpturirte Form nur sehr selten in beiden Gebieten auftrete.

Ich muss aber auf Folgendes hinweisen, das mich zu einer anderen Ansicht führte, als sie mein verehrter Lehrer sich gebildet hat. Die Form, die Abich als ident mit der südamerikanischen Art beschrieb, ist sowohl von dieser als der russischen verschieden. — D'Orbigny's Art[2]) besitzt, bei annähernd gleichen Maasszahlen, bezüglich Breite und Höhe, einen kleinen Wirbel und zeigt in der Ventralschale zwei deutliche Anschwellungen, die durch den Mittelsinus geschieden sind, ausserdem auf den Flanken noch zwei weitere Vertiefungen und eine abermalige Aufwölbung gegen die Schlossflügel zu und eine lange, der grössten Breite entsprechende Schlosslinie, während Productus Waageni einen breiteren Wirbel und eine gerundete Ventralschale besitzt (in deren Mitte eine seichte Fläche zu sehen ist) und eine Schlosslinie hat, die kürzer als die grösste Schalenbreite ist. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal ist aber die Warzensculptur, die bei Productus Humboldti aus fast gepresst stehenden, keulenförmigen, groben Stachelwarzen besteht, welche an der Keule durchbohrt sind, während Productus Waageni viel zartere, länglich gestreckte, lange nicht so enge stehende Stachelwarzen besitzt, die am unteren Ende eine meist gebrochene, feine Spitze tragen. Das sind die Gründe, weshalb ich bezüglich der Identificirung der armenischen und der südamerikanischen Art von *Waagen's* Ansicht absehe und daher auf demselben Standpunkt wie *Rothpletz* und *Nikitin* stehe.

Der schmale Wirbel, die lange Schlosslinie, die dreifache Depression der Ventralschale, besonders aber die charakteristische Art der Warzensculptur des südamerikanischen Productus Humboldti finden wir auch keineswegs bei dem von *Waagen* aus der *Salt-Range* beschriebenen Productus Humboldti wieder, den ich vielmehr nur als kleine Variation des Typus von Productus Abichi auffasse.

Daraus folgt dann, dass der echte carbone Productus Humboldti überhaupt nicht im indischen Perm auftritt und dass jene Form in Armenien und auf Timor und Rotti (in Indien fehlt sie bis heute noch) durch die jüngere Form Productus Waageni ersetzt ist.

Der Erste, der Zweifel an Waagen's Synonymie ausdrückte, war *Nikitin* (loc. cit.), der auch die Ansicht aussprach, dass im russischen Carbon und Permocarbon die südamerikanische Art fehle.

Aus diesen Schichten kennen wir nur zwei Arten:

---

[1]) Depôts carbon. de Moscou. Mém. du Comité géol., Vol. V, Nr. 5, pag. 159, Taf. I, Fig. 5.

[2]) Voyage dans l'Amerique meridionale, Tome III, Part 4, pag. 54, pl. V, Fig. 4—7.

Productus Humboldti aus dem Petschoraland[1]) und von Spitzbergen.[2]) Beiden stehen sich sehr nahe, unterscheiden sich aber von dem südamerikanischen Typus durch den hohen, spitzen Wirbel, die einmalige Furchung der Ventralklappe und das Fehlen der breiten Anwachsbänder daselbst, die andere Gestalt der Dorsalklappe und die Art des Auftretens der Stachelwarzen, Alles Unterschiede, auf die schon Keyserling hinweist. Dieser nordische Typus wäre daher abzutrennen und ich schlage für diese Art die Bezeichnung Productus borealis vor.

Der echte Productus Humboldti bliebe somit auf Südamerika beschränkt, während der nach Nikitin (loc. cit.) als eventuell zu identificirende Productus Nebrascensis Owen[3]) aus Nordamerika eine deutliche Radialsculptur besitzt und daher nicht identificirt werden kann.

Fassen wir das eben Ausgeführte kurz zusammen, so besitzen wir:

in Amerika:

Productus Humboldti d'Orb. . . . Carbon;

in Asien:

Productus borealis Arth.	nordrussisches	Carbon;
„ „ „	spitzbergisches	
„ Waageni Rothpl.	armenisches	Perm.
„ „ „	Timor u. Rotti	

Productus Abichi Waagen.

Taf. XX, Fig. 1*a—c*.

1862. Productus Humboldti d'Orb.; bei *Davidson*: Quart. Journ. geol. Soc., London, Vol. XVIII, pag. 32, pl. II, Fig. 6.
1863. „ „ „ „ *Koninck-Davidson:* Fossiles paléozoiques de l'Inde, pag. 39, pl. XII, Fig. 6, Liège.
1878. Productus scabriculus Martin; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 33, Taf. V, Fig. 3.
1878. „ pustulosus var. minutus (?); bei *Abich*: ibidem pag. 39, Taf. X, Fig. 5.
1879. Strophalosia horrescens Vern.; bei *Möller*: Neues Jahrbuch für Min., pag. 233 f.
1883. Productus Humboldti d'Orb.; bei *Lydekker*: Geology of the Kashmir and Chamba Territories and of the british district of Khághon; Mem. geol. Survey of India, Vol. XXII, pl. II, Fig. 3.
1887. Productus Humboldti d'Orb.; bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, pag. 695, pl. LXXVI, Fig. 1—3, Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.
1887. Productus Abichi *Waagen:* ibidem pag. 697, pl. LXXIV, Fig. 1—7.
1896. „ „ „ bei *Diener*, Permocarb. Fauna of Chitichun I, pag. 26, pl. III, Fig. 8. Palaeont. Indica, Ser. XVII, Vol. I, Part 3.
1899. Productus Abichi Waagen; bei Diener: Anthracolitic Fossils of Kashmir and Spiti, pag. 33, pl. I, Fig. 8, Palaeont. Indica, Ser. XVII, Vol. I, Part. 2.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 *mm*
Breite	39 „
Dicke	15 „

Waagen hatte diese im mittleren und oberen Productus-Kalke der Salt-Range und in Armenien häufig auftretende Form von jener abgetrennt, die nach seiner Auffassung der Productus Humboldti Orb. ist. Im Vorangehenden wurde auf das Irrthümliche dieser Ansicht hingewiesen und die Behauptung aufgestellt, dass diese Form überhaupt weder aus Europa noch aus Asien bekannt geworden ist und hier durch Productus Waageni Rothpl. vertreten sei.

Waagen's Productus Humboldti fällt meiner Ansicht nach in die Synonymie von Productus Abichi, welcher kurz folgendermaassen charakterisirt ist:

---

[1]) *Keyserling*: Petschoraland 1843, pag. 201, Taf. IV, Fig. 3.

[2]) *Toula*: Kohlenkalk-Fossilien von der Südspitze von Spitzbergen; Sitzungsber. k. Akad. der Wissensch Math.-nat. Cl., Bd. 68, pag. 282, Taf. II, Fig. 3.

[3]) Final Report U. S. Geol. Survey of Nebrasca by F. Hayden 1871, pag. 165, pl. II, Fig. 2, pl. IV, Fig. 6, pl. V, Fig. 11.

Die äussere Form ist gerundet, queroval, die Schlosslinie gerade, von bedeutender Länge, jedoch kürzer als die grösste Breite der Schale; die Ventralklappe ist stark gewölbt, selten flacher, zeigt in der Mitte einen vom Wirbel herabreichenden Sinus, der sich bis zum Stirnrand fortsetzt, woselbst dieser in stärkerer oder schwächerer Weise eingekerbt ist; der Wirbel ist mässig dick, läuft spitz aus und ist bis in die Ebene der Schlosslinie eingekrümmt; unter dem Schnabel scheidet sich eine deutliche, niedere Area aus, die eine deltoid gestaltete Fissur trägt.

Die Dorsalklappe ist im Ganzen flach und besitzt zwei von der Mitte ihrer Schlosslinie ausstrahlende Anschwellungen, welche die äusseren Ecken des Schlossregion etwas emporwölben, während die mittlere ziemlich geradlinig begrenzte Partie eher flach eingesenkt erscheint mit Ausnahme einer leichteren schmalen Aufwölbung dort, wo das Septum der Ventralklappe liegt.

Die innere Organisation dieser Art hat *Waagen* (loc. cit. pag. 698) sehr genau beschrieben, sie lässt sich jedoch bei meinem Materiale nicht studiren.

Die Schale ist mit groben, länglich ausgezogenen, im Ganzen radial angeordneten und ziemlich enggestellten Stachelwarzen bedeckt, welche gegen den Rand feiner werden und sich enger aneinanderdrängen.

Die kleine Klappe zeigt eine ähnliche, wenn auch etwas feinere, ebenfalls radial angeordnete Warzensculptur.

Ganz dieselben Typen von Productus beschrieb 1862 *Davidson* im Quarterly Journal (loc. cit.) als Productus Humboldti aus dem Material, das *Dr. A. Flemming* in den Jahren 1848 und 1852 in der Salt-Range aufgesammelt hatte, und von welcher Beschreibung sich in der Arbeit *Koninck's* (1863) eine Uebersetzung ins Französische findet.

Abich hingegen identificirte die vorliegende Form von Djulfa mit dem Productus scabriculus Martin, der freilich ähnlich in den äusseren Umrissen ist, sich aber dadurch unterscheidet, dass diese Form eine enggestellte Radialberippung hat, auf der die Stachelwarzen aufsitzen; ausserdem treten die concentrischen Anwachsringe hier deutlicher wie bei den indischen Formen heraus.

Ganz irrig ist wohl die Bestimmung *Möller's* gewesen, der den vorliegenden Productus auf Grund des Auftretens einer Area als Strophalosia ansah.

In dem vorangehenden Abschnitte wurde ausgeführt, dass die von *Waagen* als Productus Humboldti beschriebene Art von der südamerikanischen Form verschieden sei, und es bleibt mir nur zu begründen, warum ich diese Species nur als Varietät von *Waagen's* Productus Abichi betrachte.

Beide Formen besitzen die gleiche äussere Gestalt bezüglich der Maassverhältnisse, der Form des Ventralwirbels, der Furchung der Ventralklappe, Art der Schlosslinie und auch der Area, die dem echten Productus Humboldti und Productus Waageni fehlt. So wie die Ventralen stimmen auch die Dorsalklappen überein. Denselben Typus der Stachelwarzen finden wir bei beiden Formen wieder, nur sind sie etwas kleiner und etwas enger gestellt bei *Waagen's* Productus Humboldti als wie bei seinem Productus Abichi, ohne jedoch die enge Stellung zu erreichen, die wir bei Productus Waageni beobachten. Der einzige Unterschied liegt in den Anwachsbändern, die stärker bei ersterer Form als bei letzterer auftreten, jedoch glaube ich, dass dieses zu gering ist, um auch nur eine Varietätsbezeichnung zu rechtfertigen und, da der Typus in beiden Fällen genau derselbe ist, in den Variationsspielraum der Art allein fällt.

Rothpletz hat von Ajer mati (pag. 76, Tafel X, Fig. 20) ebenfalls einen Productus Abichi beschrieben; jedoch ist es zweifellos, dass diese Form in Folge der deutlichen Anwachsbänder, an die sich die Stellung der Stachelwarzen bindet, zu Productus serialis Waagen zu stellen ist.[1])

In die nächste Verwandtschaft der armenischen Art müssen wir auch einen Vertreter des unteren deutschen Zechsteins, Productus Geinitzianus Kon., stellen, trotzdem ihn Koninck (Monographie) in

[1]) Wie *Prof. Frech* mir mittheilt, ergab ein Vergleich des Productus Abichi von Djulfa mit Originalstücken aus der Salt-Range (leg. Nötling, Museum Tübingen) die vollkommene Uebereinstimmung mit der Form des oberen Productus-Kalkes (Kundghat oder Jabi beds). Weiters lehrt das Studium verwandter Formen, dass Productus serialis Waagen durch zahlreiche Uebergänge mit Productus Abichi verbunden ist und dass somit eine Trennung beider nicht durchführbar erscheint.

seine Gruppe der Horridi und nicht der Fimbriati stellt und somit jenen pelagischen Typus in der germanischen Dyas vertritt.

Im Besitze des Paläontologischen Institutes der Wiener Universität fand sich ein schlechtes Exemplar eines als Productus horridus var. geranus bezeichneten Stückes von der Trebnitz, was also jene Manuscriptbezeichnung von *R. Eisel* trägt, der sich so viele Verdienste um die genaue Kenntnis seiner engeren Heimat erworben hat. Der schlechte Erhaltungszustand dieses stark abgeriebenen Stückes brachte mich zuerst auf die Vermuthung, dass hier ein naher Verwandter von *Abich's* Productus intermedius vorliege; ich wandte mich daher an Herrn *Dr. E. Zimmermann* in Berlin mit der Anfrage, ob er mir nicht von Herrn *R. Eisel* besseres Vergleichsmaterial verschaffen könne. Beide Herren kamen mir mit grösster Liebenswürdigkeit entgegen, weshalb ich ihnen hier meinen herzlichsten Dank ausspreche, und so bin ich heute in der glücklichen Lage, ein interessantes Vergleichsstück bieten zu können, dessen Abbildung auf Taf. XXI, Fig. 1 *a—c* gegeben ist.

Die Bestimmung als Varietät des Productus horridus ist viel zu weit gefasst, denn *Koninck* hat diese Typen der Horridus-Gruppe schon als Productus Geinitzianus[1]) bezeichnet. Was aber diese Varietät besonders interessant macht, ist die grosse Aehnlichkeit mit Productus Abichi, die sich darin äussert, dass beide Formen den dichten groben Stachelpanzer tragen, der am Wirbel schwächer, gegen die Ränder stärker wird, und dessen einzelne Stacheln bei beiden Formen zwar nicht auf Radiallinien aufsitzen, jedoch radial angereiht sind; sie sind aber bei der asiatischen Form länglich ausgezogen und hohl, bei der germanischen fast rund zu nennen und voll; letzterer fehlt auch das deutliche Marginalband, welches sich aus kleineren Stachelindividuen zusammensetzt und in Zusammenhang mit den Anwachsstreifen steht.

Als Unterschiede beider Formen wäre zu betonen, dass Productus Geinitzianus var. geranus seine nahe Verwandtschaft mit Productus horridus durch die Schlosslinie verräth, die gleich der grössten Schalenbreite ist, dass sich deutliche, ein wenig aufgewölbte Ohren abscheiden und dass sowohl diese als die Schlossregion auf der grossen wie auf der kleinen Klappe von langen, dicken Stacheln bestanden und auf letzterer besonders regelmässig in Reihen angeordnet sind. Diese Verwandtschaftsmerkmale geben auch die Unterschiede von Productus Abichi an.

Im Anschluss an das früher Gesagte möchte ich hier jene Formen zusammenstellen, welche aus *Koninck's* Gruppe der Fimbriati dem Productus Abichi zunächst stehen. Es sind dies:

Productus Humboldti d'Orb.,
„ borealis Arth.,
„ Waageni Rothpl.,
„ Abichi Waagen,
„ „ var. serialis Waagen, [2])
„ cylindricus Waagen,
„ pustulosus Phill.,
„ punctatus Mart.

Eine bezüglich der Sculptur dieser sehr ähnliche Form, welche jedoch in der inneren Organisation differirt, ist Productus gangeticus Diener von Chitichun I.

In der neuen Aufsammlung ist Productus Abichi durch einige Bruchstücke spärlich vertreten.

Gruppe der Semireticulati de Kon.

Productus intermedius Abich.

Taf. XIX, Fig. 7 *a–c*, 8 *a, b.*

1878. Productus intermedius *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 27, Taf. IV, Fig. 10—12, Taf. VII, Fig. 1, Taf. IX, Fig. *A, B.*

1878. Productus intermedius var. planoconvexus *Abich*: ibidem pag. 31, Taf. IV, Fig. 13, Taf. IX, Fig. 6.

---

[1]) Monographie du genre Productus et Chonetes, pag. 156, pl. XV, Fig. 3.

[2]) Vergl. Fussnote auf pag. 253.

1878. Productus Martini Sow.; bei *Abich*: ibidem pag. 32, Taf. V, Fig. 1, Taf. IX, Fig. 4.
1879. „ horridus Sow.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 232.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	36 *mm*	34 *mm* (50)
Breite	49 „	54 „ (c. 64)
Dicke	18 „	c. 25 „

Die Ventralklappe besitzt eine globose Wölbung und kräftige, mit stumpfer Ecke endende Ohren; in der Mitte ist sie durch eine seichte Furche, welche nicht bis zum Scheitel des breiten Wirbels hinaufreicht in stärkerer oder schwächerer Weise sinuirt; er endet spitz und ein wenig übergebogen am Schlossrande; dieser entspricht ungefähr der grössten Schalenbreite und klafft ein wenig, so dass die schrägstehenden Articulationsflächen gut zu sehen sind. *Abich* führt in seiner Beschreibung an (pag. 30), dass eine schmale Area »jedoch nicht bei allen Exemplaren« zu sehen sei. Von einer Area findet man jedoch keine Spur, und was dafür gehalten wurde, sind eben jene Articulationsflächen. Der Stirnrand ist entsprechend dem schwachen Sinus in geringer Weise nach innen gebogen.

Die Dorsalklappe ist bei den einzelnen Individuen mehr oder weniger concav gestaltet und besitzt in der Mittellinie eine, besonders gegen den Stirnrand stärkere, lineare Aufwölbung; ebenso sind die Ohren auch in dieser Klappe deutlich abgesetzt, und zwar kantig begrenzt.

Die Schale besteht aus mehreren übereinanderliegenden Schalenblättern und, je nachdem die eine oder andere erhalten ist, ändert sich auch in gewissem Sinne der Habitus dieser Art. Ist die Erhaltung vollständig, dann lässt sich eine, an Productus semireticulatus und dessen Verwandte erinnernde, jedoch viel feinere radiale Schalenstreifung beobachten, ausser der — besonders in der unteren Schalenregion stärker hervortretend — noch eine ganz grobe, mitunter intermittirende Radialberippung auftritt, die allerdings in einzelnen Fällen entfernt an jene von Productus sublaevis gemahnt. Auf diesen Längslinien sitzen bei der Ventralklappe spärliche grobe, hie und da auch feine Stacheln auf, deren Vertheilung an kein Gesetz gebunden zu sein scheint. Nur auf den Flügeln erscheinen diese Stacheln, respective Stachelwarzen, in der Nähe der Schlosskante enger, regelmässiger und sind meist von gleicher Grösse. Ausser dieser Radialen ist in der Wirbelregion eine grobe, faltige, mitunter unregelmässige horizontale Streifung zu beobachten, welche gegen die Schlossohren zu besonders grob und eng zusammengedrängt wird. In der unteren Schalenregion hört die Horizontalstreifung auf und an ihre Stelle treten theils feine, theils grob lamellös entwickelte Anwachsstreifen. Ist die oberste Schalenlamelle entfernt, dann treten auf der zweiten nadelförmige, enggestellte, feine Stachelwärzchen heraus, die jedoch die Deckschicht nicht durchbrechen (vergl. Abich's Productus Martini Sow., loc. cit.).

Die Dorsalklappe besitzt dieselbe blätterige Schale und dieselben groben, ringförmigen Faltenstreifen, die gleichfalls gegen den Stirnrand zu flacher und undeutlicher werden. Eigentliche Stachelwarzen scheinen nicht aufzutreten, wohl aber erscheinen auch hier wieder auf der obersten Schalenlamelle die feinen Radiallinien und auf der zweiten, besonders in der Stirnregion, die feinen Pusteln.

Von der inneren Organisation ist ein relativ kleiner, dreitheiliger Schlossfortsatz bekannt, sowie ein kräftiges, bis zwei Drittel der Schale herabreichendes Septum in der kleinen Klappe. Ferner treten seitwärts davon die äusserst kräftigen, linear gestreiften Muskelansätze der Divaricatores auf, die ihre Fortsätze bis hinauf zum Wirbel entsenden; die Adductores liessen sich nicht beobachten, wohl aber, wie Waagen (pag. 719) sie bezeichnet, »hakenförmige, gekrümmte Brachialwülste«.

Productus intermedius nimmt eine Mittelstellung zwischen *Koninck's* Gruppen der Semireticulati und Horridi ein. An Erstere erinnert die Sculptur, die sich aus den Verticalrippen und den in der Wirbelregion auftretenden Horizontalfalten zusammensetzt, ferner der dicke Buckel und die deutlich abgesetzten Ohren, an Letztere die mitunter glatt werdende Schale und die stellenweise ganz abnorm grossen Stacheln. Insbesondere möchte ich ihn an Productus costatus Sow. aus dem Kohlenkalk anschliessen, und zwar an jene Ausbildungsform, wie sie *Koninck* in seiner Monographie z. B. auf pl. XVIII, Fig. 3 fixirt. Selbstverständlich ist bei dieser, aus dem Kohlenkalk des Missouri stammenden

Form der Gruppentypus in Gestalt der Radialrippen viel reiner erhalten als bei dem jüngeren Nachkommen Dasselbe gilt auch von der chinesischen Form bei Kayser (China, IV, »Loping«, pag. 182, Taf. XXV, Fig. 5, 6).

Diese Verwandtschaft führt uns dann hinüber zu den Formen aus dem indischen Productus-Kalke und zwar in erster Linie zu Productus indicus Waagen,[1]) einem äusserst nahen Verwandten des Productus costatus (vergl. Taf. LXX, Fig. 3), ferner zu Productus vishnu Waagen,[2]) der bei ziemlich abweichender Form auch schon das Verschwinden der Radialfalten zeigt, und zu Productus aratus Waagen,[3]) Alles seltene Formen des mittleren Productus-Kalkes; nur der letztere findet sich auch in der oberen Abtheilung den Jabi beds.

In seiner Nachschrift beschreibt *Abich* (pag. 109) den von *Stuckenberg*[4]) aufgestellten Productus timanicus vom Ufer der Indiga, welcher aus einem Schichtsystem stammt, das eine deutliche carbone und permische Fauna enthält, also eine typische Grenzbildung darstellt. *Stuckenberg* war schon die nahe Verwandtschaft mit dem Productus horridus aufgefallen, ja er äussert anfänglich Zweifel an der Berechtigung der Abtrennung, die er dann schliesslich doch vornimmt. Da nun beide Formen, Productus timanicus und Productus intermedius dem Productus horridus so auffallend nahe stehen, wäre die Möglichkeit vorhanden, beide Formen zu vereinigen. Ich möchte jedoch die armenische als selbstständige Form beibehalten und folgende Unterschiede betonen: Productus timanicus besitzt einen höheren, kräftig gerundeten Buckel und einen, besonders bei Jugendformen, äusserst stark entwickelten Sinus; die Ohren sind bedeutend flügelartiger entwickelt und die Stachelwarzen sind regelmässiger gestellt, besonders in der Schlossregion. Die Dorsalklappe ist flacher, die mittlere Aufwölbung ist viel stärker und die Flügelpartie nicht so deutlich gegen den Schalenboden abgesetzt, als wir es bei Productus intermedius finden.

Productus intermedius zeigt ferner die obenerwähnte Verwandtschaft mit der Gruppe des Productus horridus. Es ist einleuchtend, dass es sich nicht um die typischen Vertreter beider Formen handelt, sondern nur um gewisse Varietäten, insbesondere um jene Formen des Productus intermedius, bei denen die Radialsculptur stark zurücktritt, welche einen bedeutenden Grad von Aehnlichkeit mit jenen Typen des Productus Geinitzianus Kon. besitzen, bei denen die Radialsculptur relativ stark entwickelt und der Stachelpanzer nicht so ausgeprägt ist wie bei den typischen Exemplaren, z. B. der bei *Geinitz* (Dyas, pag. 105, Taf. XIX, Fig. 19) abgebildeten Form aus dem Zechstein der Trebnitz. Beide Formen besitzen fast dieselbe Gestalt und die gleichen Sculptureigenthümlichkeiten.

Productus Geinitzianus aus dem deutschen Zechstein ist also doppelt verbunden mit Vertretern der hochmarinen Ausbildung des südlichen Asien: erstens in der typischen Form (Koninck, Monographie, pag. 156, pl. XV, Fig. 3) mit Productus Abichi, zweitens in einer bestimmten Variation mit Productus intermedius.

Abich hat unter der Bezeichnung Productus intermedius var. planoconvexus diejenigen Exemplare, welche eine etwas geringere Wölbung der Ventralschale besitzen, ausgeschieden; da ich dieser geringen individuellen Aberranz keine weitere Bedeutung zuerkennen kann, vereinige ich sie wieder mit dem eigentlichen Typus dieser Art, sowie auch aus dem eben angegebenen Grunde *Abich's* Productus Martini Sow. hierher gezogen wird.

Productus intermedius ist häufig in der neuen Aufsammlung.

Gruppe der Irregulares Waagen.

Productus hemisphaerium Kut.

Taf. XX, Fig. 2, 3, 4.

1878. Productus striatus Fischer; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 35, Taf. V, Fig. 6.
1878. „ „ var. sphaericus; bei *Abich:* ibidem pag. 36, Taf. VIII, Fig. 1.

---

[1]) *Waagen*, loc. cit pag. 687, pl. LXX, LXXI, Fig. 1.
[2]) *Waagen,* loc. cit. pag 690, pl. LXXI, Fig. 2, 3.
[3]) *Waagen,* loc. cit. pag. 684, pl. LXXII, Fig. 1, 2.
[4]) Bericht über eine geol. Untersuchungsreise in das Petschoraland und die timanische Tundra. Beiträge zur Geol. Russlands, Bd. VI, 1875, pag. 86, Taf. I, Fig. 1—7.

1878. Productus undatus Defr.; bei *Abich*: ibidem pag. 37, Taf. V, Fig. 10.
1879. „ hemisphaerium Kut.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung des Schichtsystems von Djulfa. Neues Jahrbuch für Min., pag. 233.

Von dieser Art waren *Abich* nur die Ventralklappen bekannt und auch die neue Aufsammlung hat kein vollständiges Exemplar, wohl aber lose Dorsalklappen geliefert. Die einzige Abbildung, welche bei *Abich* auf den ersten Blick den Anschein einer verkehrt gestellten Dorsalschale erweckt, ist die Abbildung auf Taf. VIII, Fig. 1 *b* und auch diese ist nur die Abbildung eines Steinkernes der Ventralschale.

Wir müssen bei der Beschreibung dieser Art unterscheiden, ob das Individuum als Steinkern oder Schalenexemplar erhalten ist; ersterer (Fig. 3) zeigt eine breite Gestalt mit kleinem Wirbel, letzteres (Fig. 2) eine relativ schmälere weil höhere Form mit hohem Wirbel, und zwar deshalb, weil die Schale in der Wirbelregion sehr stark verdickt ist (Fig. 3 *a*).

	Schalenexemplar Fig. 2	Steinkern Fig. 3
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 *mm*	39 *mm*
Breite	27 „	37 „
Dicke	14 „	17 „

Die in der Jugend schlankere Form wird, was das Verhältnis von Breite und Höhe anbelangt, bei grösserem Alter stärker gerundet; die Grösse der Wölbung der Ventralschale bleibt auch dann ungefähr im gleichen Verhältnis wie früher. Der Wirbel ist mässig hoch gewölbt, von gedrungener Gestalt und bis über die Ebene der Schlosslinie eingekrümmt. Bei Steinkernen ragt der Wirbel nur ein klein wenig über die Schlosslinie hinüber.

Diese ist linear entwickelt, ohne Area und ihre Länge beträgt etwas mehr als zwei Drittel der Schalenbreite, die äussere Seite ist verdickt und von ihr aus springt der Schalenrand der Flanke bogig vor. Ein Sinus fehlt. Trotzdem mir 15 Exemplare vorliegen, ist doch bei keinem der Schalenrand in der Stirnregion vollkommen erhalten, so dass man nur aus Abdrücken und Bruchstücken schliessen kann, dass er daselbst stark emporgehoben sei, so wie wir es bei manchen Formen finden, bei denen die kleine Klappe stark verkürzt ist.

Die Schalensculptur besteht aus äusserst engen und feinen, undulirenden, stellenweise ineinander fliessenden Radiallinien, zwischen welche sich in verschiedenen Grössenstadien je eine Secundärlinie einschaltet; bei Fig. 2 erfolgt dies viermal (vergl. Abich, Taf. VIII, Fig 1 *c*). Ausserdem treten in weiteren Abständen concentrische Anwachsringe auf, die besonders auf Steinkernen deutlich hervortreten, und zwar in weiteren Distanzen auf der grössten Wölbung und eng aneinandergedrängt bei den Schlossflügeln.

Häufiger in der Wirbel- und Schlossregion, sehr spärlich in den anderen Schalenpartien treten hohle Stacheln auf, die feiner in ersterer, gröber in letzterer Region sind; um sie laufen dann die Radiallinien, sie umkreisend, herum.

Jene Form, die *Abich* (loc. cit.) als Productus undatus beschrieben hat, kann deshalb nicht mit der carbonen Art identificirt werden, weil letztere ganz regelmässige, enge, concentrische Anwachsringe besitzt, der Wirbel bedeutend breiter und die Schlosslinie länger ist. Das Taf. VIII, Fig. 10 abgebildete Exemplar *Abich's* stellt nur die Schale allein dar, und die gebrochenen Flügel der Schlosslinie verändern daher ebenso das Aussehen der Art wie das hier auf Fig. 2 abgebildete Schalenexemplar. Es ist interessant, dass bei *Abich's* Fig. 10 dieselbe doppelte Knickung am Stirnrand zu sehen ist, die auch bei einem Exemplar der neuen Aufsammlung sich zeigt.

Es lässt sich unschwer constatiren, dass der Productus striatus bei *Abich* (Fig. 6) vollkommen übereinstimmt mit dem hier abgebildeten Productus hemisphaerium (Fig. 2). Auch da sind die langen Flügel gebrochen gewesen und lassen *Abich's* Productus striatus so spitz eiförmig erscheinen, während der echte Productus striatus[1]) flacher ist, eine Schlosslinie besitzt, die gleich der grössten Schalenbreite ist und keine Stacheln auf der Ventralrundung trägt.

[1]) *Davidson*: British Fossil Brachiopoda, Carbon., pl. XXXIV, Fig. 1—5.

Abich's Productus striatus var. sphaericus (Taf. VIII, Fig. 1) stellt nur eine etwas globosere Varietät der ersten Form dar; der Wirbel ist daher dicker und die Ventralwölbung etwas grösser. Wie gering aber diese Abweichung ist, die daher nicht gestattet, eine Varietät auszuscheiden, zeigt am besten die Abbildung Fig. 1*a*, während Fig. 1*b* genau mit meiner Fig. 2 übereinstimmt.

Möller's Identificirung dieser drei Formen mit Productus hemisphaerium Kut. erscheint auf den ersten Blick sehr fraglich, ist aber doch richtig gewesen. Anfänglich erschien es mir direct ausgeschlossen, beide Formen — die armenische und russische — identificiren zu können. Verursacht war dies durch die durchgehends ungenauen Abbildungen. *Professor Frech* machte mich aber auf die grosse Aehnlichkeit der Stücke aufmerksam, die aus der *Trautschold'schen* Sammlung im Breslauer Universitätsinstitut liegen, so dass ich mich bedingungslos zu Möller's und Frech's Anschauung bekehren musste.

Unterschiede bestehen natürlich, die jedoch nicht so gross sind, um die Abtrennung einer neuen Art zu rechtfertigen, vielmehr nur eine Varietät darstellen, die sich unter anderen Lebensbedingungen ausgebildet hat. Fig. 4 *a—c* gibt die Abbildung dieses Exemplares mit der Fundortsbezeichnung »von der Kama«.

Die armenischen Stücke sind flacher und besitzen einen gedrungenen, ein wenig über die Schlosslinie übergreifenden Wirbel; die Schlosslinie ist etwas kürzer und die Ventralschale zeichnet sich durch den Besitz der spärlichen Stacheln aus. Das russische Stück ist viel kugelförmiger, noch globoser als *Abich's* Exemplar von Taf. VIII, Fig. 1, der Wirbel ist klein und überragt die Schlosslinie nicht, welche fast eine Länge wie die grösste Schalenbreite besitzt; von Stacheln sind nur Spuren zu sehen.

Productus hemisphaerium steht in engster Verwandtschaft mit jenen Formen, die *Waagen* in den Productus-Limestone Fossils als Irregulares bezeichnet, also mit Productus compressus Waagen (pag. 710, pl. LXXXI, Fig. 1, 2) und Productus mytiloides Waagen (pag. 711, pl. LXXX, Fig. 4). Bei Beiden sehen wir die vom spitzen Wirbel ausgehende kräftige Wölbung der Ventralklappe, die vornehmlich auf die Schlossregion beschränkte Stellung der Stachelröhren und die Anordnung der feinen Radiallinien. Freilich fehlen hier die Schlossflügel der neuen Form. Jene Arten sind aus dem mittleren und oberen Productus-Kalke bekannt geworden.

Als dritte Form ist Productus mongolicus Diener (pag 28, Taf. IV, Fig. 8, 9, 10) von Chitichun I. zu erwähnen.[1]) Diese neue Art hat der Autor aus seiner tibetanischen Form und einer Form gebildet, die *Kayser*[2]) aus dem chinesischen Obercarbon von Loping beschreibt und Productus cfr. cora benennt (pag. 184, Taf. XXVII, Fig. 5). *Diener* verlegt bekanntlich das Niveau von Chitichun I. an die Grenze des unteren und mittleren Perm der Salt-Range, und es darf uns daher nicht wundern, wenn wir auch in der Fauna von Djulfa eine Menge Anklänge an ältere Typen finden, wie wir sie in der Verwandtschaft mit jener chinesischen Form angedeutet sehen oder mit anderen typisch carbonen Arten, wie Productus striatus Fischer[3]) (pag. 139, pl. XXXIV, Fig. 1—5) und selbst Productus ermineus Kon.[4]) (pag. 61, pl. VI, Fig. 5, pl. XVIII, Fig. 1).

Productus hemisphaerium findet sich häufig in der neuen Aufsammlung.

Productus mytiloides Waagen.

1887. Productus mytiloides *Waagen*, Productus-Limestone Fossils, pag. 711, pl. LXXX, Fig. 4. Palaeont. Indica, Ser. XIII.

Das Charakteristische dieser Art, die schlanke, Mytilus-ähnliche Gestalt mit langer, spitz zulaufender Apicalregion, in der Mitte hochgewölbter Ventralschale mit steil abfallenden Flanken und grösster Dicke im unteren Schalendrittel, ist hier deutlich wiederzufinden.

Was die armenische Art von der indischen Ausbildungsform unterscheidet, ist, abgesehen von der kleineren Gestalt, welche freilich nur zufällig sein kann, das Auftreten einer etwas breiteren Schlossregion der Ventralklappe, ohne dass eine eigentliche Schlosslinie sich ausbilden würde. Ob die Randpartien der

[1]) Himalayan Fossils, Vol. I, Part. 3.

[2]) *Richthofen*: China, Bd. IV.

[3]) *Davidson*: British Fossil Brachiopoda, Carboniferous.

[4]) *De Koninck*: Monographie du genre Productus et Chonetes. Liège, 1847.

Schlossregion hier ebenso wie bei der indischen Form starke Stachelwarzen tragen, lässt sich nicht gut beobachten, da dieselben hart randlich gestellt sind und beim armenischen Materiale zufällig kein einziger, tadellos erhaltener Rand existirt.

Die ausserordentlich feine, undulirende Radialstreifung, bestehend aus durchlaufenden und feinen, eingeschalteten Strichen, welche hie und da ineinanderfliessen, wie es *Waagen* auf der Abbildung 4*d* zeigt, ist auch hier zu finden ebenso wie die concentrischen Anwachsringe, die in regellosen Abständen, bald feiner, bald gröber, aufeinanderfolgen.

Waagen betont, dass die Schale bei seiner neuen Art ausserordentlich dünn sei; hier ist im Gegentheil zu beobachten, dass sie, speciell in der Schlosspartie, und zwar besonders in der Medianregion so dick wie gewöhnlich bei den Producten, entwickelt ist.

Diese für den oberen Productus-Kalk Indiens bezeichnende Form liegt von Djulfa in fünf Exemplaren vor.

Untergattung: **Marginifera** Waagen.

Formenkreis von Abich's Productus spinosocostatus und Productus intermedius helicus und Allgemeines über Marginifera Waagen.

Individuell weitaus am reichsten vertreten sind jene Formen, welche hier bei der allgemeinen Besprechung in einen Formenkreis zusammengezogen werden. Die neue Aufsammlung lieferte einige Hundert dieser kleinen Arten und in *Abich's* erster Aufsammlung waren sie, nach dem Wortlaute seiner Mittheilung (pag. 40), ebenfalls äusserst reich vertreten. Um eine Gliederung in die Formenmenge zu bringen, schied *Abich* drei Formenkreise aus:

I. Des Productus costatus und Productus semireticulatus;
II. „ „ intermedius „ „ horridus;
III. „ „ aculeatus „ „ spinulosus.

Zur ersten Gruppe stellt er den neuen Productus spinosocostatus, von der eine Anzahl Varietäten ausgeschieden werden, die aber auf so geringe Unterschiede hin aufgestellt worden sind, dass die meisten davon als unhaltbar wieder einzuziehen sind. Die Grundform selbst wird, wie schon der Name besagt, in nächste Verbindung mit Productus costatus Sow.[1]) und dementsprechend auch mit Productus semireticulatus Mart.[2]) gebracht. Nur das Ausgehen von der irrthümlichen Meinung, carbone Ablagerungen bei Djulfa gefunden zu haben, erklärt die Annahme dieser Verwandtschaft; denn abgesehen von der entfernten Aehnlichkeit der Umrissform der neuen mit den beiden alten Arten deutet wirklich gar nichts darauf hin, dass Productus spinosocostatus in die Verwandtschaft gerade dieser Formen gehöre.

In die zweite Gruppe gehört ebenfalls eine neue Form: Productus intermedius helicus. Abich schied hier keine Varietäten aus, sondern gruppirte diese Formen im Texte in zwei Abtheilungen: Jene, welche sich enger an Productus intermedius Abich anschliessen, und jene »von unbestimmter Stellung«, das heisst solche Typen, die entweder mit Productus spinosocostatus oder mit Productus horridus in Beziehung stehen. Er ging überhaupt von der Anschauung aus, dass Productus intermedius helicus (ἡλικία) nur die Jugendform von Productus intermedius sei, macht sich aber selbst den begründeten Einwurf, »es falle auf, dass die Formen der Mittelgrösse gänzlich fehlen«. Diese Art von Productus ist nämlich keine Jugendform, sondern eine kleine, selbstständige Art, die stets mit denselben charakteristischen Merkmalen wiederkehrt. Alles aber, was von den Abich'schen Formen eine gewisse Verwandtschaft mit Productus spinosocostatus oder Productus horridus verräth, gehört, wie später gezeigt werden wird, zu Productus spinosocostatus. Da Productus horridus s. s. überhaupt der rein pelagischen Entwicklung, der asiatischen Dyas fehlt, so fällt auch diese zweite Vergleichsform von *Abich's* zweitem Formenkreise fort.

In den dritten Formenkreis stellt er die Vertreter zweier alter Arten: Productus aculeatus Martin und Productus spinulosus Sow., und auch von diesen wird später gezeigt werden, dass dies nur

[1]) *Koninck*: Monographie du genre Productus et Chonetes, pag. 92, pl. VIII, Fig. 3, pl. X. Fig. 3, pl. XVIII, Fig. 3.
[2]) Ibidem pag. 83, pl. VIII, Fig. 1, pl. IX, Fig. 1, pl. X, Fig. 1,

durch den Erhaltungszustand scheinbar differirende Exemplare von Abich's Productus intermedius helicus sind.

Somit verbleiben in *Abich's* ganzem, grossem Materiale mit seinen zahllosen Abbildungen nur zwei Arten: Productus spinosocostatus Abich und Productus intermedius helicus Abich. Zu letzterem gehören auch die als Productus aculeatus und Productus spinulosus beschriebenen und die auf Taf. X abgebildeten sechs Typen eines Productus indeterminatus.

Von *Waagen* wurde zum ersten Male erkannt, dass jene oben erwähnten, zwei neuen Productiden nicht zu Productus s. s. gehören, sondern zu jener Formengruppe, die er unter dem Gattungsnamen Marginifera davon abtrennt. Da diese Beobachtung sich als richtig herausgestellt hat, werden jene beiden Arten in der Folge als Marginifera beschrieben werden, wenn auch dem Namen heute nicht mehr jener systematische Gehalt zuerkannt wird, den ihm der Autor anfänglich gab.

Waagen hatte in den Productus-Limestone Fossils (pag. 713)[1]) die neue Gattung Marginifera in die Literatur eingeführt und folgendermaassen begründet: Es gehören hierzu nur kleine, seltener Formen der Mittelgrösse; sie erinnern in ihrem äusseren Umriss und ihrer Sculptur vollkommen an Productus und unterscheiden sich nur im inneren Bau; die kleine Klappe besitzt auf der Innenseite eine senkrecht zur Oberfläche, als hohe Randleiste beginnende, bei weiterem Fortwachsen als Schleppe endende Verlängerung der Schale, hauptsächlich in der Stirn- und weniger in der Flankenregion, welche sich an die Innenfläche der grossen Klappe anlegt. Im Querschnitt erscheint ihre Schale mehr gegen den Wirbel zu dicker, und bis zur Papierdünne reducirt gegen den Stirnrand zu. In Folge dieser stark in die Länge ausgezogenen Gestalt der Schale muss — um das Gleichgewicht wieder herzustellen — auch die Articulation verstärkt werden, was durch einen sehr kräftigen Schlossfortsatz einerseits und durch je einen löffelförmigen Fortsatz andererseits in der Schlossregion der Dorsalklappe geschieht, die knapp unter der Schlosslinie sich von aussen her der grossen Klappe anlegen, welche zur Aufnahme derselben eine randliche, von einem Wulst umsäumte, länglich ovale Zone ausscheiden deren Boden, sowie der charakteristische Randstreifen selbst, crenulirt, gestreift oder seltener glatt ist.

Die innere Organisation wurde von *Waagen* (loc. cit. pag. 718) bei Marginifera typica sehr eingehend studirt und zeigt einen grossen dreizackigen Schlosszahn, daneben je ein kleines Grübchen, in das kleine Verdickungen der grossen Klappe eingreifen. Von hier laufen einerseits der crenulirte Rand der Schale, andererseits die grossen Schlossflügel aus. In der Dorsalklappe geht vom Schlossfortsatz ein kräftiges Septum aus, das bis drei Viertel der Schalenlänge herabreicht und von dessen Seiten die zwei Paare Schliessmuskeleindrücke und die hakenförmig gekrümmten Brachialansätze liegen.

Ich möchte noch hinzufügen, dass Marginifera leicht kenntlich dadurch wird, dass die Schale, im Profil betrachtet, im Ventralwirbel einen Knick zeigt. Die Wölbung ist in der oberen Partie flacher, in der unteren mehr gerundet und dort, wo der Knick zu sehen ist, sitzt bei ganzen Exemplaren innen die Dorsalklappe. Danach lässt sich die Präparation derselben vornehmen.

Die grosse, schleppartige Entwicklung der beiden, besonders aber der Dorsalklappe, lässt sich durch eine Hypertrophie der Schale erklären, analog der, die wir bei Proboscidella Oehlert finden.

Aehnlich gestaltete Arten scheinen schon im oberen Carbon aufzutreten, z. B. Productus longispinus Sow., sich aber erst im Perm zu jenen charakteristischen Formen umzubilden, wie sie jetzt aus der Salt-Range vorliegen. *Waagen* beschreibt sechs verschiedene Arten:

Marginifera excavata Waagen,
„ typica Waagen,
„ ornata Waagen,
„ ovalis Waagen,
„ transversa Waagen,
„ echinata Waagen

und fügt von älteren Formen hinzu:

[1]) Palaeont. Indica, Ser. XIII. Salt-Range Fossils Vol. I.

Marginifera splendens Norw. u. Pratt. sp.,[1])
„ spinosocostata Abich sp.,
„ (intermedia) helica Abich sp.[2])

Was die verticale Verbreitung anbelangt, so tritt *Waagen's* Marginifera in der grössten Formen- und Individuenmenge im unteren Productus-Kalke auf; höher hinauf, in der mittleren und oberen Abtheilung, verringert sich erstere, während letzere bestehen bleibt.

Relativ rasch ist Marginifera in der Literatur aufgenommen worden. Tschernyschew[3]) acceptirt *Waagen's* Fassung und beschreibt aus dem artinskischen Horizont das Vorkommen der Marginifera typica Waagen, die in Indien zuerst an der Basis der mittleren Abtheilung auftritt, und führt als fraglich bezüglich der Gattung) Marginifera? spitzbergiana *Toula* an. Ferner gibt er, als weit verbreitet im oberen Carbon des Urals, eine neue Marginifera uralica Tschern. an, die bisher zu Productus longispinus gestellt wurde. *Nikitin*[4]) hingegen will Marginifera überhaupt nicht gelten lassen und sieht in den Randleisten dieser Art nur ein Merkmal der Schalenverdickung und des individuellen Alters, dem eine generische Bedeutung überhaupt nicht zukomme. Er weist ferner darauf hin, dass diese Merkmale bei älteren Formen schon auftreten, z. B. bei Productus longispinus oder Productus semireticulatus, scheint aber hierbei zu übersehen, dass von der gleichen Bedeutung wie die schleppartige Verlängerung der Dorsalklappe die löffelförmigen Fortsätze derselben in der Schlossregion und die Randzonen zu deren Aufnahme in der Ventralklappe sind, welche aber beiden Arten fehlen.

Schellwien[5]) nimmt sowie *Tschernyschew* erst die Waagen'sche Gattung an, beschreibt eine neue Form Marginifera pusilla Schellw. aus dem karnischen Fusulinen-Kalke und weist darauf hin, dass wahrscheinlich auch der amerikanische, obercarbone Productus Lasallensis Worthen[6]) zu Marginifera zu zählen sein dürfte. Später aber,[7]) nach Kenntnisnahme der *Nikitin'schen* Ansichten über diese Frage, stellt er sich auf dessen Seite und zieht seine neue Marginifera wieder zu Productus.

Der Nächste, der diese Frage behandelt, ist *Diener*,[8]) welcher wieder *Waagen's* Ansicht zuneigt, und speciell darauf hinweist, dass Marginifera und Productus sich ausserordentlich nahe stehen und daher so eng miteinander verknüpft sein müssen und auch thatsächlich sind, dass ganz erhaltene Exemplare der einen oder anderen Gruppe nicht voneinander geschieden werden können. Er behält daher Marginifera bei, jedoch nur als Untergattung und fügt später aus den Kuling Shales von Spiti eine neue Form Marginifera himalayensis Diener hinzu.

Schliesslich wäre nach *Hall's*[9]) Ansicht über die Marginifera-Frage in Betracht zu ziehen. Dieser (pag. 331) zweifelt an der Berechtigung, diese Formengruppe als Gattung von Productus abzutrennen, da ähnliche Merkmale bei Productus schon im mittleren Devon aufzutreten beginnen. Wenn er überhaupt eine derartige Abtrennung annehmen sollte, dann möchte er die neue Gattung nur auf Marginifera typica und ornata Waagen, das heisst die extremsten Formen beschränken. Das schliesst in sich, dass er auch die Annahme *Waagen's* verwirft, dass Productus splendens *Norwood* und *Pratten* zu Marginifera zu stellen sei. Hier sowohl wie auch bei Productus longispinus Sow. und Productus Lasallensis Worth. sollen gewisse, bei Marginifera beobachtete Eigenthümlichkeiten, nur in bestimmten Lebensaltern des Individuums auftreten.

Es ist auffallend, dass *Hall*, der selbst die Gattung Productella aufgestellt hat, die sich nur durch den Besitz kleiner Schlosszähne von Productus unterscheidet, sonst aber mit diesem so überein-

[1]) Journ. Acad. Nat. Scienc. Philadelphia, Vol. III, (II. Ser.), pag. 11, pl. I, Fig. 5.

[2]) *Waagen* schreibt zwar stets nur Marginifera helica, doch muss die alte Schreibweise *Abich's*: intermedica helica beibehalten werden.

[3]) *Tschernyschew*: Centralural und dessen Westabhang. Mém. du Comité géol., Vol. III, Nr. 4, 1889, pag. 374.

[4]) *Nikitin*: Depôts carbonifères de Moscou. Mém. du Comité géol., Vol. V, Nr. 5, 1890, pag. 160.

[5]) *Schellwien*: Fauna des karnischen Fusulinen-Kalkes. Palaeont., Bd. XXXIX, pag. 20.

[6]) Geol. Survey of Illinois, Vol. V, 1873., pag. 569, pl. XXV, Fig. 9.

[7]) Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. XLVI, pag. 73, 1894.

[8]) Himalayan Fossils, Vol. I, Part 2, pag. 39.

[9]) *Hall* and *Clarke*: Introduction to the study of the genera of Palaeoz. Brachiopoda, Part I. Geol. Survey of the State of New York. Palaeont., Vol. VIII, 1892.

stimmt, dass unbeschädigte Exemplare überhaupt nicht sicher zu bestimmen sind, *Waagen's* Gattung nicht gelten lassen will.

Ich glaube, man thut hier im einen sowie im anderen Falle Unrecht. Man kann sicherlich Productella von Productus auf Grund der vorhandenen Schlosszähne abtrennen, darf sie jedoch keineswegs als — dem systematischen Werthe nach — gleichwerthige Gruppe neben Productus stellen, sondern darf sie nur als minderwerthige Formengruppe, etwa als Untergattung beibehalten. Dasselbe gilt auch von Marginifera, die ausser den bei Productella beobachteten Schlosszähnen noch die Randleisten und löffelartigen, seitlichen Fortsätze aufweist. Eine dritte Form, welche ebenfalls keine Area, jedoch einen deutlichen Schlossfortsatz in der Dorsalklappe besitzt, ist Etheridgina *Oehlert*,[1]) die auch als Untergattung hierher zu stellen ist. Die Schale beginnt zu aberriren und schliesslich wird dies im Maximum bei Proboscidella *Oehlert*[2]) erreicht, die ungefähr gleichalt wie jene (mittleres und oberes Carbon), ebenfalls als Untergattung beizubehalten wäre.

Marginifera spinosocostata Abich sp.

Taf. XX, Fig. 5 *a—e*, 6 *a—c*, 7 *a—c*, 8.

1878. Productus spinosocostatus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 41, Taf. X, Fig. 6, 7, 10, 22.
1878. „ „ var. cariniferus *Abich*: ibidem pag. 41, Taf. X, Fig. 8.
1879. „ horridus Vern. var. minor; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten, pag. 233.
1887. Marginifera spinosocostata Abich sp.; bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils, Vol. I, pag. 714.

Unter den vielen Abbildungen, die *Abich* von der neuen Art gegeben hat, ohne sich speciell auf die eine oder andere als die typische zu berufen, scheinen die auf Taf. X, Fig. 6, 7 gegebenen den Typus am reinsten festzuhalten. In zweiter Linie sind die Fig. 8, 10 derselben Tafel zu nennen, welche dieselbe Gestalt und Sculptur im Grossen und Ganzen, jedoch einen deutlichen Sinus in der Ventralklappe zeigen. An dritter Stelle ist Taf. X, Fig. 11 zu nennen, die eine glatte, ebenfalls sinuirte Form vorstellt. Alle diese drei Typen, oder, wenn man will, der eine Typus und dessen zwei Abänderungen finden sich auch in der neuen Aufsammlung wieder vertreten.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	14 *mm* . . .	15 *mm* . . .	16 *mm*
Breite	13 „ . . .	15 „ . . .	19 „
Dicke	8 „ . . .	8 „ . . .	8·5 „

Die Gestalt ist röhrenförmig verlängert; der Wirbel ist breit und läuft dann oberhalb des Schlossrandes spitz zu, den er mit der Spitze überragt; die Wölbung der Ventralschale ist breit, deutlich abgesetzt gegen die ohrförmigen Schlossflügel und entweder ohne Furche oder deutlich gefurcht (Fig. 5); die Schlosslinie entspricht fast oder ganz der Schalenbreite, ist geradlinig, ohne Area und begrenzt von oben die Ohren, die sich gegen, seit- und abwärts in die allgemeine Ventralrundung einfügen.

Die Sculptur ist aus zwei Liniensystemen gebildet, ähnlich der, die wir bei Productus intermedius fanden. In der Wirbelregion herrschen faltenförmige, concentrische Rippen vor, die später in feine, in der unteren Schalenpartie radial verlaufende enge Linien übergehen. Zwischen ersteren finden wir runde Stachelwarzen (vergl. Abich, Taf. X, Fig. 22) und auf letzteren, aufgesetzt, in die Länge gezogene Stachelindividuen. Diese treten in weiten Abständen (Fig. 5) oder eng gedrängt (Fig. 6) auf und können mitunter ganz fehlen (vergl. Abich, Taf. X, Fig. 11). Auf den Schlossflügeln, die mit zur Wirbelregion gehören, finden wir ebenfalls die, diese charakterisirenden runden Stachelwarzen.

Die Schale ist auch bei dieser, sowie bei der oben in Vergleich gezogenen Art aus mehreren Lamellen gebildet, von denen die oberste die Schalensculptur am reinsten zeigt und die zweite mit feinen, Nadelstich-ähnlichen Pusteln bedeckt ist.

Die Dorsalklappe ist meist nur im Abdruck erhalten (Abich, Taf. X, Fig. 11*b*), selten lässt sich die Oberfläche beobachten (Abich, Taf. V, Fig. 7*a*), und nur in Ausnahmsfällen ist der Schleppenrand ungebrochen, so dass er sich nun durch Präparation freilegen lässt (Taf. XX, Fig. 5 *e*).

---

[1]) *Fischer's* Manuel de Conchyliologie, 1887. Brachiopodes, pag. 1278.
[2]) ibidem pag. 1277.

Die Oberseite der kleinen Klappe ist im Ganzen flach concav gekrümmt und zeigt kleine, vom Wirbel aus geradlinig begrenzte Ohren. Eine feine, concentrische Streifung tritt auf und in enger Stellung rundliche Stacheln, so wie sie in der Wirbelregion der Ventralklappe auftreten.

Diese feine, concentrische Streifung geht, gerade so wie bei der Ventralklappe, gegen unten in feine Anwachsstreifen über und auf diesen liegen die Radialrippen mit länglichen Knotenindividuen, die entweder als Abdrücke der Stacheln der Ventralklappe oder als nicht zur Ausbildung gelangte Stacheln aufzufassen sind. Der ursprünglich als Randleiste auftretende senkrechte Ansatz auf der Oberseite der Dorsalschale erweitertet sich später zu der Schleppe (Taf. XX, Fig. 5 *e*). Dort aber und in dem Wachsthumsmoment, wo diese sich entwickelt, schliesst in der Horizontalen ein gefurchter Schalenreifen den zur Articulation benöthigten Spielraum zwischen beiden Klappen ab und er ist es, der auf *Waagen's* Abbildungen als crenulirter oder gestreifter Randring hervortritt. Mit anderen Worten: im Anfang wächst die kleine und grosse Klappe normal an; in einem bestimmten Zeitmomente beginnt erst die Hypertrophie der Schalenentwicklung, jedoch nicht am Rande der kleinen Klappe, sondern etwas innerhalb derselben, sonst wäre die Articulation beider Klappen zwischen der Dorsal- und Ventralschleppe unmöglich.

Der Randring wird immer schmaler gegen die Schlosslinie zu; die ohrförmigen Flügel der kleinen Klappe verdicken sich in jenem Zeitmoment der Schalenentwicklung (was aber als löffelförmige Fortsätze gedeutet wurde) an der Aussenseite unterhalb der Schlosslinie und greifen dann in jene, sich gleichzeitig bildende, schmale, kurze Randzone mit verdicktem Innenrande auf der grossen Klappe ein, deren Boden glatt, gestreift oder crenulirt ist. Hierdurch wird die durch die Schleppe erschwerte Articulation verstärkt. Wir finden diese letzeren Randzonen nur bei alten, aber nicht bei jungen Exemplaren, und sie sind sehr schön auf Waagen's Abbildungen (Taf. LXXVII) zu sehen und theilweise auch auf unserer Abbildung, Fig. 8.

Von der inneren Organisation lässt sich ein relativ langer, dreispitziger Schlossfortsatz mit langem Septum beobachten (Fig. 5*c*) kräftige Muskelansätze für die Divaricatores, die bis hinauf zum Wirbel reichen und nicht hakenförmig gekrümmte, sondern gerundete Brachialwülste.

Eine ähnliche Art finden wir in Marginifera typica Waagen[1]) aus dem mittleren und oberen Productus-Kalke der Salt-Range, welche der geflügelten Varietät nahe steht. Allein es treten hier doch die Radialrippen bedeutend stärker heraus, und die Stacheln haben nicht die langgezogene Gestalt. Deutlich ist aber der Knick in der Ventralwölbung zu sehen.

Sehr nahe steht ausserdem auch Marginifera ornata Waagen,[2]) deren Exemplare mit gebrochenem Schlossrande fast zum Verwechseln der Marginifera spinosocostata mit gebrochenem Schlossrande ähneln. Allerdings treten bei ihr wieder die Radialrippen stärker auf sowie die runden Stachelwarzen, auch die Haftpartien unter dem Schlossflügel auf der grossen Klappe sind bedeutend breiter und stärker als bei der armenischen Art entwickelt.

Die beiden Formen: Marginifera spinosocostata und die in der Folge zu beschreibende Marginifera intermedia helica, welche in grosser Formenmenge bei Djulfa vorkommen, bilden eine einzige Formenreihe, deren Endglieder von *Abich* unter diesen Namen ausgeschieden worden sind und so zahlreiche Uebergänge von einem zum anderen Typus besitzen, dass es mitunter schwer hält, das einzelne Individuum richtig zu bestimmen (vergl. Taf. XX, Fig. 7, 12, Uebergangsform).

Ausserdem ist noch in Betracht zu ziehen, dass selbst bei typischen Stücken der zufällige Erhaltungszustand die Bestimmung beeinflussen kann: ist z. B. bei der eben beschriebenen Art die Schale nahe dem Wirbel gebrochen, dann nähert sich die Gestalt schon bedeutend dem anderen Typus. Dennoch sind bei typischen Stücken folgende Unterschiede festzuhalten: Marginifera spinosocostata besitzt einen breiten Wirbel, eine stark verlängerte, röhrenförmige Gestalt mit oder ohne Sinus, bei der die Höhe grösser als die Breite ist, einen geraden Schlossrand, der vielfach länger als die Schale breit ist, eine schwach concave Dorsalschale und eine Sculptur, welche in der Wirbelregion aus runden, in der Stirnregion aus langgezogenen Stachelwarzen besteht, die auf Radiallinien aufsitzen. Marginifera intermedia helica hingegen besitzt einen schmaleren Wirbel, eine bedeutend breitere als lange Gestalt, meist mit Sinus, ebenfalls

[1]) pag. 717, pl. LXXVI, Fig. 4—7.
[2]) pag. 721, pl. LXXVI, Fig. 5, 6.

geraden Schlossrand, welcher kürzer als die Schale breit ist, eine schwach concave Dorsalschale und Sculptur, die nur in der Wirbelgegend allein aus zarten Horizontalringen und rundlichen Stachelwarzen besteht.

Einige Ausbildungsformen, die eine besonders auffallende Gestalt besitzen, hat *Abich* als zwei Varietäten mit Namen ausgeschieden.

Marginifera spinosocostata var. expansa Abich sp.

1878. Productus spinosocostatus var. expansus *Abich*: loc. cit. pag. 42, Taf. V, Fig. 7, 8, 11.
1879. „ horridus var. minor; bei *Möller*: loc. cit.

Das Charakteristische dieser Varietät sind die lang ausgezogenen Ohren, wie sie bei der Abbildung *Abich's* hervortreten. Ich möchte aber glauben, dass dies nur eine blosse Zufälligkeit der Erhaltung sei, denn die Abbildung (Abich, Taf. V, Fig. 11) unterscheidet sich durch nichts als einen etwas breiteren Buckel von der gewöhnlichen sinuirten Marginifera spinosocostata. Stellt *Abich* aber seine Fig. 11 hierher, dann ist unbedingt auch Fig. 7 in dieselbe Gruppe einzureihen.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät nicht vorhanden.

Marginifera spinosocostata var. incurva Abich sp.

1878. Productus spinosocostatus var. incurva; bei *Abich*: loc. cit. pag. 42, Taf. X, Fig. 9.
1879. „ horridus var. minor; bei *Möller*: loc. cit. pag. 233.

Jene Formen, die einen besonders stark globosen und breiten, schwach sinuirten Wirbel besitzen mit, wie die Abbildung zeigt, ebenfalls besonders langer Schlosslinie, scheidet *Abich* unter obigem Varietätsnamen aus. Die Sculptur ist aus groben, langgezogenen Stachelwarzen in der unteren, mit spärlichen, runden Stachelknöpfen in der oberen Wirbelregion gebildet; erstere stehen auf spärlichen Radiallinien.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät durch mehrere Exemplare vertreten, aus denen hervorgeht, dass diese spärliche Sculptur keineswegs typisch für diese Varietät ist, sondern auch eine enggestellte auftritt, ähnlich der, wie sie ibidem Taf. XX, Fig. 7 bei der Hauptform auftritt. Es macht überhaupt den Eindruck, als wenn mit Recht nur eine Varietät auszuscheiden wäre, deren Charakteristicum der lange Schlossrand ist, während die verschiedenen Sculpturformen sich bei der Varietät ebenso wie bei der Hauptform finden.

Marginifera spinosocostata var. ciliata Arth.

Taf. XX, Fig. 9 *a—c*.

Höhe (vom Wirbel zum Scheitel) . . .	16 *mm*
Breite	19 „
Dicke	9 „

Diese Varietät hat eine Gestalt, ganz ähnlich der typischen Spinosocostata-Form, ist jedoch in der unteren Schalenregion stärker verbreitert, so dass, weil die Schleppe bei dem abgebildeten Exemplar gebrochen ist, hier die Breite die Länge übertrifft; die Schosslinie ist lang, nur um weniges kürzer als die grösste Schalenbreite und besitzt abgestumpfte Ecken. Die schwach sinuirte Ventralwölbung ist bedeutend, die grösste Dicke liegt auffallend hoch oben, ungefähr in der Höhe der Schlosslinie; die Dorsalschale ist ziemlich stark concav gestaltet, zeigt nur eine schwache Abtrennung der Ohrenpartie, besitzt aber einen breiten, sculpturirten Randring.

Das Charakteristische dieser Varietät liegt in der Sculptur, bei der die concentrische Linienführung in der Wirbelregion stark zurücktritt und nur gegen den Aussenrand zu sich verstärkt, während die Radiale besonders in der Stirnregion fein und eng ausgebildet ist. Die Bestachelung ist in der ersteren Schalenpartie aus runden, in der letzteren aus langgezogenen Stachelwarzen gebildet, welche radial angeordnet sind und hierdurch den Anschein der Berippung der Schale erzeugen.

Wir finden also bei Marginifera spinosocostata und ihren Varietäten eine glatte, grobe und fein bestachelte Ausbildung.

Zwei Exemplare liegen vor.

Marginifera intermedia helica Abich sp.

Taf. XX, Fig. 10, 11 *a*, *b*, 12 *a*, *b*.

1878. Productus intermedius helicus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 44, Taf. X, Fig. 3, 4, 12—20.
1878. „ aculeatus Mart.; bei *Abich*: ibidem pag. 50, Taf. V, Fig. 12, Taf. X, Fig. 21.
1878. „ spinulosus Sow.; bei *Abich*: ibidem pag. 51, Taf. V, Fig. 9.
1879. „ horridus var. minor; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch, pag. 233
1887. Marginifera helica Abich sp.; bei *Waagen:* Productus-Limestone Fossils, Vol. I, pag. 714.

Auch bei dieser Art hat *Abich* ebensowenig wie bei der früheren einen Typus besonders hervorgehoben, von dem die abweichenden Formen etwa als Variationen aufzufassen wären. Die Anführung jener Figur von Taf. V, Fig. 7 an erster Stelle scheint mir nur zufällig durch die niederste Tafelzahl bedingt zu sein, auch wurde schon früher gezeigt, dass eben diese Form naturgemässer zu Marginifera spinosocostata, und zwar zur var. expansa zu stellen sei.

Am meisten scheint Abich, Taf. X, Fig. 17 bezüglich ihrer Gestalt und Sculptur die neue Art zu repräsentiren, wenngleich der gebrochene Schlossrand den Eindruck etwas beeinflusst. Im Vergleiche mit dieser stellen die neuen Abbildungen zwei kräftiger und reicher bedornte, nichtsinuirte (Taf. XX, Fig. 10, 11) und eine starksinuirte Form (Fig. 12) dar, welche zusammen mit den von *Abich* auf Taf. V, Fig. 12 und Taf. X, Fig. 19, 21 abgebildeten, fast glatten Typen den Formenreichthum dieser Art darstellen.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	10 *mm*	12 *mm*	15 *mm*
Breite	15 „	19 „	20 „
Dicke	6·5 „	8 „	8·3 „

Der Wirbel ist am Scheitel schmal und greift mit einem kleinen, spitzen Schnabel über die Schlosslinie hinüber, erlangt aber erst im unteren Drittel der Höhe seine grösste Wölbung; er ist gerundet oder in stärkerer oder schwächerer Weise sinuirt; die Ventralschale zeigt gut entwickelte Schlossohren, die jedoch nicht in so deutlicher Weise abgesetzt sind, wie wir es bei Marginifera spinosocostata fanden; die Schlosslinie ist geradegestreckt, von kleinerer Ausdehnung als die grösste Schalenbreite und zeigt abgestutzte Ecken.

Die Dorsalschale ist flach concav, am tiefsten direct unter dem Wirbel, von wo aus zwei erhöhte schmale Felder die Ecken der Schlossflügel abtrennen; in der Mittellinie tritt manchmal eine zarte Aufwölbung auf; der Rand zeigt den, pag. 260, besonders beschriebenen Marginiferen-Randring und die Ventralklappe unterhalb des Schlossrandes die charakteristischen Randzonen, welche hier einen glatten Boden zu besitzen scheinen.

Die Schale ist ausschliesslich mit feinen concentrischen Linien bedeckt, die sich bei einzelnen Typen entweder nur in der Wirbelregion, seltener über die ganze Ventralschale als Bandstreifen erstrecken. Die Stachelwarzen treten in der Wirbel- und Schlossregion seltener, auch in den Randpartien in Gestalt runder Tuberkeln auf und nur bei jenen Formen, die Marginifera spinosocostata nahe stehen, erscheinen sie länger ausgezogen. Auf der Dorsalschale sind sowie auf der Ventralen die Tuberkeln weiter oder enger gestellt oder fehlen mitunter vollständig.

Von der inneren Organisation liess sich nur ein kräftiges, kurzes, wie abgeschnittenes Septum in der kleinen Klappe beobachten.

Von Marginifera intermedia helica, die sich, wie oben ausgeführt wurde, speciell durch die breitere als höhere Gestalt auszeichnet, zeigt die Abbildung, die Abich (Taf. X, Fig. 13) gibt, die am stärksten verlängerte Gestalt.

Abich's Productus aculeatus und Productus spinulosus sind nur verschiedene Ausbildungsformen des eben besprochenen Marginiferen-Typus, und zwar stellen beide die glatte, wenig bestachelte Variation dar.

Auffallend ist, dass bei Marginifera intermedia helica, von der sicher *Abich* so wie heute auch zahllose Exemplare vorlagen, kein Einziges die Schleppe zeigt, die doch gut bei der anderen Art zu sehen ist und trotzdem deutliche Marginiferen-Merkmale besitzt.

Waagen schliesst an unsere Marginifera, die er als Typus eines Formenkreises ansieht, seine Marginifera transversa (pag. 725, pl. LXXVIII, Fig. 4, 5) an. Wenn beide auch die seitlich verlängerte Gestalt, ausschliessliche Horizontalstreifung und spärliche Bedornung gemeinsam haben, so übertrifft doch die Schlosslinie weitaus an Ausdehnung die grösste Breite, was bei der armenischen Form nicht der Fall ist.

Sie ist häufig im neuen Materiale vertreten.

Zum Schlusse möchte ich auf die Abbildung bei *Abich* (Taf. X, Fig. 25) hinweisen, von der er selbst (pag. 49) die Vermuthung ausspricht, dass dies möglicher Weise das Jugendexemplar eines Productus horridus sein könnte. Eine Aehnlichkeit besteht sicherlich, dennoch möchte ich die Bestimmung noch nicht als ganz sicher ansehen, denn das wäre der erste Productus horridus aus rein marinen Ablagerungen!

Formen vom Marginiferen-Typus hat man früher nicht die Aufmerksamkeit entgegengebracht wie jetzt nach Bekanntwerden der Arten aus der Salt-Range. Nikitin hat (siehe oben) schon einige ähnlich ausgebildete Producten angeführt und ich möchte hier noch auf folgende hinweisen:

Productus expansus Kon. (Monographie, Taf. VII, Fig. 3, ähnlich Marginifera typica Waagen),
„ mammatus Keyserl. (ibidem Taf. VII, Fig. 4),
„ carbonarius Kon. (ibidem Taf. X, Fig. 4),
„ plicatilis Sow. (ibidem Taf. V, Fig. 6),
„ Nystianus Kon. (ibidem Taf. XIV, Fig. 5),
„ marginalis Kon. (ibidem Taf. XIV, Fig. 7),
„ Martini (Phillips, Yorkshire, Taf. VII, Fig. 1),
„ analoga (ibidem Taf. VII, Fig. 10).

Keineswegs macht aber auch diese Liste Anspruch auf Vollständigkeit.

Familie: **Spiriferidae** King.

Untergattung: **Martinia** M'Coy.

Martinia planoconvexa Shum.

1855. Spirifer planoconvexus *Shumard*: Geological Report of Missouri, pag. 202. (Weitere Synonymie siehe daselbst.)

1894. Spirifer (Martinia) planoconvexus Shum.; bei *Suess*: Zur Stratigraphie Centralasiens. Denkschrift. k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. LXI, pag. 455.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	11 *mm*	7 *mm*
Breite	12 „	$6^1/_2$ „
Dicke	8 „	4 „
Länge der Area	7 „	3 „

Die vorliegenden beiden Jugendformen zeigen deutlich eine punktirte Oberfläche der Schale und gehören jener Varietät an, welche weder in der grossen noch kleinen Klappe einen Sinus besitzt. Die grosse Klappe hat einen kräftigen, spitz endenden Schnabel, der nach rückwärts überhängt; die Area ist gross, dreieckig, senkrecht gestreift und auf der Innenkante durch eine feine Lamelle etwas verdickt; die Deltidialöffnung ist spitz, dreieckig und gross; die Schale ist dick aufgebläht.

Die kleine Klappe ist sehr flach gewölbt und besitzt einen kleinen Wirbel, von dem aus eine, sich gegen den Stirnrand herabziehende Abflachung verbreitet, welche diesen in der Mitte etwas unter die Trennungsebene beider Klappen herabdrückt. Ihr Abfall gegen die Schlosslinie ist schräge und die Durchbrechung der Schlossfläche breit und abgestutzt dreieckig.

Die vorliegenden Exemplare stimmen vollkommen mit jenen überein, die *White*[1]) aus dem Carbon von St. Fé und von den Elk Mountains aus Nevada beschreibt und abbildet (pag. 125, pl. X, Fig. 3).

Fr. Frech hat in seiner Beschreibung der Devon-Faunen aus Centralasien[2]) (pag. 456). die verschiedenen Bezeichnungen, die sich in der Literatur für diesen Typus finden, der vom Devon

[1]) Report upon U. St. Geogr. Survey west of the 100 the Meridian, Vol. IV, Palaeont., Washington 1877.

[2]) Denkschriften 1894 (siehe oben).

unverändert bis ins Perm reicht, nur als Synonyme der alten Shumard'schen Art aufgefasst und hierfür die Gründe beigebracht. Demnach würden in die Synonymie der Martinia planoconvexa Shumard fallen:

Spirifer inflatus *Schnur*,[1]) eine kleine Form ohne Sinus, welche im Devon besonders verbreitet ist; ferner Spirifer unguiculus[2]) Sow. aus dem Oberdevon und Spirifer Urii *Flemming*[3]) aus dem Carbon; hierher ist wohl auch die Spirifera Maja *Billings*[4]) aus dem Devon des Eureka-Districtes zu rechnen, jedoch glaube ich, dass dies nicht von dem auf pl. XIV, Fig. 13 abgebildeten Exemplar mit Sicherheit behauptet werden kann, denn es kann ebensogut auch eine Reticularia vorstellen. Schliesslich stellt *Frech* hierher noch die Form, welche *Kayser*[5]) aus dem Mitteldevon von Yünnan als Nucleospira Takwanensis beschrieben hat. Ob aber diese Art, welche in beiden Schalen deutlich sinuirt ist, hierher zu stellen sei, erscheint mir nicht ganz sicher.

Gattung: **Spiriferina** M'Coy.

Spiriferina cristata Schloth. sp.

1816. Terebratulites cristatus *Schlotheim*: Denkschrift k. Akad. der Wissensch., München, pag. 28, Taf. I, Fig. 3.
1827. Spirifer octoplicatus *Sowerby*: Min. Conchyliologie, pag. 120, pl. 562, Fig. 2—4.
1850. Trigonotreta cristata *Schloth.;* bei *King*: Monogr. Brit. Perm. Foss., pag. 127, pl. VIII, Fig. 9—14.
1858. Spiriferina cristata *Schloth.;* bei *Davidson*: Monogr. Brit. Perm. Brachiop., pag. 17, pl. I, Fig. 37—40, 45, 46, pl. II, Fig. 43—45.
1858. Spiriferina cristata var. octoplicata *Davidson*: Monogr. Brit. Carb. Brachiop., pag. 38, pl. VII, Fig. 37—47. Im Appendix hierzu pag. 267 wird die Sowerby'sche Art eingezogen.
1858. Spirifer spinosus; bei *Hall*: Geol. of Jowa, Vol. I, Part 2, pag. 706, pl. XXVII, Fig. 5.
1861. „ cristatus Schl.; bei *Geinitz*: Dyas II, pag. 88, Taf. XVI, Fig. 8—10.
1862. Spiriferina octoplicata Sow.; bei *Davidson*: Carboniferous Brachiopoda collected in India. Quart. Journ. London Geol. Soc., Vol. XVIII, pag. 29, pl. I, Fig. 12.
1862. Spiriferina octoplicata Sow. (part.); bei *Koninck*: Fossiles paléozoiques de l'Inde, pag. 36, pl. X, Fig. 12—14.
1865. Spirifer cristatus Schloth.; bei *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna auf Timor. Abhandlg. Berlin. Akad., pag. 97, pl. I, Fig. 4.
1865. Spiriferina octoplicata var. transversa *Verchère*: Kashmir etc. As. Soc. Bengal, Vol. XXXVI, Part II, pag. 39, pl. VII, Fig. 5—7.
1875. Spiriferina cristata Schloth. var. octoplicata Sow.; bei *Toula*: Kohlenkalk-Fauna von den Barents-Inseln. Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Math.-nat. Cl.; Bd. LXXI, Abth. I, pag. 546.
1877. Spiriferina octoplicata Sow. *White*: U. St geograf. and geol. Survey of the 100th Meridian, Vol. IV, Palaeont., pag. 139, pl. XXVII, Fig. 5.
1884. Spiriferina cristata Schloth. bei *Walcott*: Palaeont. of the Eureka District. U. S. Geol. Survey Monogr., VIII, pag. 208, pl. XVIII, Fig. 12, 13.
1885. Spiriferina cristata Schloth.; bei *Tschernyschew*: Perm-Kalkstein im Gouvernement Kostroma. Verhandlg. Ges. für Min., St. Petersburg, Ser. II, Bd. XX, pag. 293.
1887. Spiriferina cristata Schloth. bei *Waagen*: Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 499, pl. XLIX, Fig. 3—7.
1892. Spiriferina cristata Schloth.; bei *Rothpletz*: Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti. Palaeont., XXXIX, pag. 81.
1896. Spiriferina cristata Schloth. var. octoplicata Sow.; bei *Diener*: Permocarb. Fauna of Chitichun I, pag. 39, pl. VII, Fig. 5—7. Palaeont. Indica, Ser. XVII. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 2.

Diese regional ausserordentlich weit verbreitete Form, welche sich im Carbon und in der Dyas findet, tritt auch in den Ablagerungen von Djulfa auf, und zwar in einigen Exemplaren, welche ident mit jenen Typen sind, die *Waagen* (loc. cit.) von Amb aus dem unteren, mittleren Productus Limestone abbildet (Taf. XXXIX, Fig. 7). Sie sind daher wie die indischen charakterisirt durch die

[1]) Brachiopoden der Eifel. Palaeont., Bd. III, pag. 211, Taf. XXXVII, Fig. 2.
[2]) Davidson: Monogr. Brit. Foss. Brachiop., Part VI, Devon, pag. 41, pl. IV, Fig. 25—28.
[3]) Zeitschrift deutsch. geol. Ges., Bd. XXIII, pag. 584 non: »Kayser non Flemming«.
[4]) Walcott Palaeont. of the Eureka District. U. S. Geol. Survey 1884, Monografs VIII, pag. 143, pl. III, Fig. 3, 6, pl. XIV, Fig. 11.
[5]) Richthofen: China, Bd. IV, pag. 84, Taf. X, Fig. 2.

schärferen Radialfalten, die auch hier in der Achtzahl auftreten. Diejenigen Formen, welche *Diener* von Chitichun I. beschreibt (pl. VII, Fig. 5—7) differiren, abgesehen von der Grösse, durch die weitere Ausbreitung der mittleren Falte der Dorsal- und daher auch grösseren Furche der Ventralklappe, sowie auch den steiler gestellten, grösseren und weiter übergebogenen grossen Schnabel, der durch eine grosse Deltidialöffnung sich auszeichnet.

Wir kennen die Spiriferina cristata und ihre Variationen von Europa, den Barents-Inseln, aus den verschiedenen Gebieten Russlands, von Hocharmenien, dem Himalaya, der Salt-Range, Timor und Nordamerika.

Durch einige Exemplare bei Djulfa vertreten.

Gattung **Reticularia** M'Coy.

Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.

Taf. XX, Fig. 13 *a—d*, 14 *a—d*.

1899. Reticularia pulcherrima *Gemmellaro*: Fauna dei Calcari con Fusulina, Fasc. IV, Part I, pag. 333, Taf. XXXIV, Fig. 21—29.

	I.	II.
Länge (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	28 *mm*	34 *mm*
Breite	21 „	26 „
Dicke	18 „	23 „

Der Umriss dieser schlanken, zierlichen Form ist längsoval, bei alten Individuen mehr gerundet; der Schnabel der grossen Klappe ist hoch, spitz, stark eingekrümmt und die Spitze liegt in der Ebene der Schlossplatte; derjenige der kleinen Klappe ist bedeutend stumpfer, dick aufgebläht und ragt über die Schlosslinie vor; beide stehen weit voneinander ab; grosse und kleine Klappe sind fast von gleicher Dicke.

Die Ventralklappe hat eine deutlich kantig-abgesetzte, leicht concave, schmale Area, welche der Schlosslinie parallel fein gestreift ist; an ihrer Innenseite besitzt sie ein schmales, unregelmässig-längsgestreiftes Pseudodeltidium, welches die äussere Umgrenzung einer stumpf dreieckigen, grossen Deltidialöffnung bildet; die beiden Lamellen des Pseudodeltidiums vereinigen sich jedoch in der Spitze der Fissur nicht. Ungefähr im ersten Drittel der Höhe beginnt sich auf der Unterseite eine leichte Abflachung einzustellen, die sich gegen unten verbreitert und stärker wird; sie ist die Ursache, dass der Stirnrand in der Mitte ein wenig emporgehoben ist.

Die kleine Klappe besitzt einen relativ dicken Wirbel; die Schlosslinie ist breit, schräg abfallend und die Deltidialöffnung gross; die Ventralklappe ist in der Mitte dick aufgebläht und fällt dann rasch zur Lateralcommissur ab; gegen den Stirnrand zu ist das Absinken allmälig. Dieser besitzt in der Mitte eine flache Aufwölbung und daneben je einen kleinen flachen Sinus, während an den Seiten die Commissur annähernd geradlinig verläuft.

Die Schale zeigt feine, eng aneinandergedrängte Anwachsstreifen, von denen einige, besonders in der unteren Schalenregion etwas stärker entwickelt sind; sie treten als concentrische Ringe auf, die eine ähnlich feine Bewimperung zeigen, wie wir sie bei Reticularia lineata, Reticularia indica, Reticularia Waageni kennen gelernt haben. So wie dort tritt dazwischen auch die feine, enge Radialstreifung auf.

Schlosszähne und Brachialapparat sind nicht bekannt.

Reticularia pulcherrima gehört zweifelsohne in die Formengruppe der Reticularia lineata, ist aber charakterisirt durch den hohen Wirbel der Ventralklappe; beide Wirbel stehen ziemlich weit voneinander ab. Die armenische Form ist der sicilischen sehr ähnlich und unterscheidet sich nur durch die kantig abgesetzte Area, die dort undeutlich begrenzt ist.

Gemmellaro weist darauf hin, dass jene Form, die *Beyrich* von Rotti als Reticularia lineata beschrieb, seiner neuen Art sehr nahe stände, ja wahrscheinlich seien beide zu identificiren. Das ist unrichtig, denn bei dieser ist der Schnabel der grossen Klappe lange nicht so hoch, derjenige der kleinen Klappe ist kurz und nieder und das Deltidium ist bedeutend schmäler; vergl. Reticularia Waageni.

Reticularia cfr. pulcherrima tritt nicht häufig in den Ablagerungen von Djulfa auf; immerhin besitze ich sieben Exemplare davon, während *Gemmellaro* aus der reichen sicilischen Fauna nur deren sechs angibt.

Reticularia Waageni Lóczy.

Taf. XX, Fig. 15 *a*, *b*; Taf. XXI, Fig. 2 *a*, *b*, 3 *a—d*.

1845. Spirifer lineatus? in *Murchison*, *Verneuil*, *Keyserling*: Voyage dans la Russie, pag. 147, Taf. VI, Fig 6.
1864. „ „ Mart. (part.) in *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna von Timor, pag. 76, Taf. I, Fig. 13. Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.
1878. Spirifer lineatus Mart. (part.) in *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 79, Taf. VI, Fig. 6, 7, 8, Taf. IX, Fig. 5.
1883. „ „ „ „ „ *Kayser*: Obercarbon-Fauna von Loping. Richthofen's China, Bd. IV, pag. 174, Taf. XXII, Fig. 6, 7.
1896. Reticularia lineata Mart. (part.) *Diener*: Permocarb. Fauna of Chitichun I. Palaeont. Indica, Ser. XVII, Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3, pag. 56, Taf. IX, Fig. 6.
1898. Reticularia Waageni *Lóczy*: Paläont.-stratigraph. Resultate der Reise des Grafen B. Széchenyi in Ostasien, Budapest (Ungarisch 1893), pag. 110.
1899. Reticularia inaequilateralis *Gemmellaro*: Fauna dei Calcari con Fusulina; Molluscoidea IV, Part 1, pag. 336, Taf. XXXV, Fig. 2–21.

	I.	II.
Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	49 *mm*	44 *mm*
Breite	44 „	38 „
Dicke	30 „	26 „

Diese Art zeichnet sich durch einen Umriss aus, dessen Höhe die Breite an Ausdehnung übertrifft; beide Klappen erlangen fast dieselbe Dicke.

Die grosse Klappe hat einen hohen, doch gedrungenen Schnabel, der in die Ebene der Schlosslinie fällt; die Schlosslinie ist gross (18 *mm*, respective 15 *mm*) und besitzt eine breite Area, die scharfkantig gegen die seitliche Wirbelwölbung abgesetzt ist und enggestellte Horizontalstreifen zeigt; in der Mitte liegt die grosse, stumpf-dreieckige Deltidialöffnung, und es hat den Anschein, als wenn sie im Alter, nicht von oben sondern seitlich, und zwar von den beiden inneren Ecken der Area aus sich zu verengen beginnen würde; wenigstens ist auf dieser eine deutliche Linie zu beobachten, welche von der Area je ein schmales Feldchen dort abtrennt. Die Ventralklappe besitzt eine seichte Furche, die in die Wölbung eingesenkt ist, schon auf dem Scheitel des Schnabels angedeutet ist und sich gegen den Stirnrand stark verbreitert; hierbei verflacht sie, wölbt aber den Stirnrand auf.

Die kleine Klappe hat einen dick aufgetriebenen Wirbel, der in einen kurzen schlanken Schnabel endet; sie fällt gleichmässig nach dem Rande ab, ohne dass sich ein mittlerer Wulst ausscheiden würde. Der Stirnrand ist in der Mitte flach aufgetrieben, zeigt knapp daneben eine schwache Depression, während die Commissur an den Flanken fast gerade verläuft.

Die Sculptur beider Klappen zeigt ganz regelmässige, enge, concentrische Ringe, die sich in der Ventralfurche ein wenig herabziehen und in der Mitte der Dorsalklappe schwach aufgewölbt sind. Gegen den Stirnrand treten diese Ringe näher zusammen und ausserdem verdickt sich der eine oder andere stärker Auch hier kann man eine ganz feine Radialstreifung beobachten und die feine Bewimperung der Ringe auf der unteren Seite wiederfinden.

Der Schlossapparat liess sich nicht beobachten, wohl aber die Spiralkegel, welche, wie bei Reticularia indica, gegen die Schlosslinie zu gestellt sind.

Diese Form variirt bezüglich Höhe und Breite nicht unbeträchtlich, sogar innerhalb des engen Kreises, den die enge Speciesfassung ihr lässt.

Die von *Verneuil* beschriebene Art von der Ufa dürfte wohl am ehesten hierher zu stellen sein, und zwar vermöge des Umrisses; die Oberfläche zeigt dieselbe Form der Sculptur, bestehend aus feinen Radialstreifen und darüber liegenden engen Anwachsringen. Ein Unterschied ist indessen vorhanden, indem die Schnabelspitze der grossen Klappe nicht in, sondern unter der Ebene der Schlosslinie liegt, folglich beide Wirbel weiter auseinandertreten.

Die von *Beyrich* von Timor beschriebene Form ist durch ihre Grössenverhältnisse und Ornamentik ebenfalls in die Verwandtschaft der chinesischen Art zu stellen und ich glaube, dass den kleinen Variationen des Typus, bestehend in der etwas kürzeren Area, die gleichzeitig beiderseits ein wenig herabgebogen ist und in der kleinen Deltidialöffnung keine grosse Bedeutung beizumessen ist. Interessant ist, dass Beyrich eine ähnliche Art des beginnenden Verschlusses der Deltidialöffnung beschreibt.

In *Abich's* älterem Material sind ebenfalls beide Variationen dieser Art, die schmälere und breitere, vorhanden.

Die Lopinger obercarbonische Form, die *Kayser* beschrieb, scheint ebenfalls hierher gestellt werden zu müssen, obgleich die Grösse der Deltidialöffnung weder aus dem Text noch der Abbildung zu entnehmen ist; auch wird die feine Radialstreifung hier nicht erwähnt, die wir bei allen Arten dieses Formenkreises finden und daher auch hier annehmen müssen.

Beschränkt man, wie es *Waagen* gethan und ihm sind *Lóczy* sowohl als *Gemmellaro* gefolgt, den ausserordentlich grossen Formenkreis der Reticularia lineata nur auf die nächst verwandten Typen der Urform dieser Art, wie sie *Martin* zuerst abbildete und beschrieb, dann muss man nothwendig auch alle jene überhöht ovalen Formen dieses Typus von den querovalen dieser Urform abtrennen und findet ausserdem, dass diese Abtrennung durch die geänderte Stellung der Brachialanhänge — freilich erst in einzelnen Fällen — auch indirect bewiesen wurde. Deshalb ist auch jene Ausbildungsform der Reticularia lineata (partim), die *Diener* beschrieb, von dieser abzutrennen, welche daher in die Synonymie der neuen Art Lóczy's fällt, obgleich gewisse kleinere Unterschiede wohl existiren, z. B. die stärkere Aufwölbung der Commissur und der etwas schlankere Umriss der Stirnpartie.

Lóczy beschreibt seine neue Reticularien-Species in dem Absatze über die Permocarbon-Fauna von Batang, und zwar von Yarkalo im Lantsan-Kiang Thale. Hier gibt er (pag. 111) auch alle Verwandtschaften dieser Art an, deren nächste sich im mittleren Productus-Kalke der Salt-Range findet.

Gemmellaro endlich hat in seinem, eben erst erschienenen Theile der Sosio-Fauna über die Molluscoidea eine Reticularia beschrieben, welche ganz dieselben Maass-, Formen- und Sculpturverhältnisse besitzt wie die chinesische Form Lóczy's. Letztere ist ein sehr grosses Exemplar und auf den ersten Blick hin viel plumper, ihre Verhältnisse sind aber, wie gesagt, trotzdem dieselben. Ihr kommt zunächst das Djulfaer Vorkommen mit seinen ähnlich grossentwickelten Formen im Alter, während jüngere Individuen die zierlichere Gestalt der Sosio-Ausbildung zeigen. Und nun ist es sehr interessant, dass sowohl bei den sicilischen, als den hocharmenischen Formen die Spiralkegel dem Schlossrande zugekehrt sind, also eine Stellung einnehmen, die wir sonst nur bei der europäischen Reticularia imbricata und der indischen Reticularia indica finden.

Reticularia Waageni kommt sehr zahlreich in der Localität Djulfa vor.

Reticularia indica Waagen.

Taf. XX, Fig. 4 *a—d*, 5 *a—d*.

1862. Spirifera lineata Mart. sp. var. in *Davidson*: Carboniferous Brachiopoda collected in India. Quart. Journ. London Geol. Soc., Vol. XVIII, pag. 29, pl. II, Fig. 3.

1864. Spirifer lineatus Mart. (part.?) in *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna auf Timor, pag. 76, Taf. I, Fig. 14. Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.

1878. Spirifer lineatus *Martin* (part.) in *Abich*: Bergkalk-Fauna am Araxes, pag. 79, Taf. VII, Fig. 10, Taf. VIII, Fig. 14.

1887. Reticularia indica *Waagen*, Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 542, Taf. XLIII, Fig. 6, Taf. XLIV, Fig. 2.

1899. Reticularia convexiuscula Gemmellaro: La Fauna dei Calcari con Fusulina della valle del Fiume Sosio, Fasc. IV, Part. I.

	I.	II.
Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	38 *mm*	21 *mm*
Breite	39 „	21 „
Dicke	23 „	14 „

Der Umriss der Schale nähert sich bedeutend eher dem Kreise als der quergestellten Ellipse, was sich durch das Verhältnis von Breite und Höhe ausdrückt, indem entweder beide sich gleichen, oder erstere die letztere übertrifft.

Der Schnabel der grossen Klappe ist kräftig und hoch, besitzt eine gegen aussen abgesetzte Area, die dem Schlossrande parallel fein gestreift ist und eine grosse, stumpfdreieckige Deltidialöffnung umschliesst, die nie durch eine Pseudodeltidium geschlossen wird. Etwas unterhalb des Wirbels ist in die Ventralklappe eine seichte Furche eingesenkt, welche den Stirnrand in schwacher Weise aufwölbt. Die kleine Klappe besitzt einen ziemlich kleinen, gedrungenen Wirbel, von dem aus ein äusserst schwacher, gegen unten sich mässig verbreiternder Wulst zum Stirnrande hinabläuft. Er ist von je einer seichten Vertiefung begleitet, welche den Stirnrand etwas herabdrückt.

Beide Klappen sind von verschiedener Dicke, die Ventrale tiefer als die Dorsale; die grösste Anschwellung liegt in der Wirbelregion. Die Schlosslinie besitzt die Breite der Area, ist gerade und geht dann in die Rundung über.

Junge Individuen haben ein ähnliches Aussehen, sind jedoch etwas flacher, die Wirbel schlanker, und sowohl die Furche in der grossen, als der Wulst in der kleinen Klappe ist erst schwach angedeutet, weshalb auch der Stirnrand nur schwach aufgewölbt ist.

Die Schale ist mit enggestellten Anwachsstreifen bedeckt, welche als bald feinere, bald gröbere Ringstreifen die Schale überziehen und weiter an der Stirnseite auseinandertreten als in der Lateralregion, woselbst sie sich eng zusammendrängen. Sie erscheinen unter der Loupe dachförmig und die Kante ist mit feinen Borsten besetzt, die jedoch fast stets gebrochen sind, so dass nur ihre Basalstücke zu sehen sind, die — wie *Waagen* sagt — wie angereihte Tröpfchen aussehen. Die Borsten stehen auf der dem Stirnrande zugekehrten Seite. *Davidson*[1]) bildet Taf. LI, Fig. 15 eine Reticularia lineata mit den erhaltenen Borsten ab. Unter der obersten Schalenschicht wird die zweite Schichte sichtbar, welche eine feine, sehr enggestellte Radialstreifung zeigt.

Präparate des Innengerüstes liessen sich nicht anfertigen, jedoch beschreibt *Waagen* dieselben sehr ausführlich (loc. cit.) auf pag. 543. Der Erste, der diese Ausbildungsform des Typus der Reticularia lineata aus Indien nachwies, war *Davidson*, der jedoch nur eine Varietät der Grundform in ihr fand. *Waagen* aber nahm diese Varietät als Typus seiner neuen Art, die sich von der echten Reticularia lineata unterscheidet: durch die enorm grosse Fissur, den hohen Schnabel und das Verhältnis von Breite und Höhe; dann aber stehen die Spiralkegel des Brachialapparates gegen die Schlosslinie zu gerichtet, ähnlich wie bei Reticularia imbricata Sow., und nicht gegen die Flanken wie bei Reticularia lineata Mart.

In europäischen Localitäten kommen auch zahlreiche Varietäten dieser weitverbreiteten Art vor, die ähnlich wie die indischen Formen auch grossen Schnabel und weite Fissur besitzen. Wenn aber letztere durch die abweichende Ausbildung des Brachialapparates charakterisirt sind, dann stehe ich nicht an, auch meine, dem äusseren Anblick nach gleichen Formen mit Waagen's neuer Art zu identificiren.

Abich besass in seinem Materiale ebenfalls diese runde Form der Reticularia lineata, und zwar bildet er (Taf. VII, Fig. 10) ein Exemplar derselben ab, dem die unter 9 (pag. 82) gegebenen Maasse entsprechen.

Vielleicht gehört auch in die allernächste Verwandtschaft der Reticularia indica jene Ausbildungsform der Reticularia lineata, die Meek[2]) aus Californien abbildet (pag. 13, Taf. II, Fig. 6).

Oben wurde jene Form der Reticularia lineata, die *Beyrich* auf Taf. I, Fig. 14 abbildet, als fraglich unter die Synonyme von *Waagen's* Art eingestellt. Freilich ist das nur eine kleine Klappe, bei der jedoch die Grössenverhältnisse für die Zuweisung zu der neuen Art sprechen, während *Rothpletz'* Reticularia lineata von *Ajer mati* sicher die echte Reticularia lineata ist.

Fraglich erscheint es mir noch, ob nicht Einiges von dem, was *Diener*[3]) als Reticularia lineata abbildet, auch zu Waagen's Art zu stellen sei. Es wären dies jene Typen, die er Taf. IX, Fig. 5 und 7

[1]) London Palaeont. Soc., Vol. X.

[2]) Geol. Survey of California Palaeont., Vol I, 1864.

[3]) Permocarb. Fauna of Chitichun I. Palaeont. Indica, Ser. XVII. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3, pag. 56.

abbildet. Bei ihnen überwiegt ebenfalls die Breite über die Höhe, sie sind ähnlich dick, und der Stirnrand ist ebenso stark gewellt, nur auf den Flanken erscheint die Commissur stärker herabgebogen, und die kleine Klappe besitzt in der Stirnregion eine Ausbuchtung, wo Reticularia indica eher eine Einbuchtung hat.

Jener Spirifer lineatus, den *Kayser*[1]) auf Taf. XXII, Fig. 8 abgebildet und als fraglich (pag. 175) zu dieser Art stellt, besitzt hingegen die deutlichen Kennzeichen der Reticularia indica, soweit sich dies aus einer einzigen Dorsalklappe beurtheilen lässt. Das Vorkommen dieser Art im chinesischen Obercarbon beeinträchtigt natürlich den stratigraphischen Werth dieser neuen Art.

Von den Formen aus den permischen Fusulinen-Kalken ist die neue Reticularia convexiuscula Gemm. mit der Reticularia indica zu identificiren, da sie im Umrisse, Ausbildung der Area, Maassverhältnissen und der Schalenornamentik vollkommen übereinstimmt. Freilich kennen wir die Lage des Brachialapparates nicht, da dieser bei der ausserordentlich ähnlichen Form, der Reticularia affinis[2]) Gemm., bekannt und den Seiten zugewandt ist, so würde dies die Verwandtschaft der sicilischen Art mit der Reticularia lineata beweisen.

In Djulfa kommt die Reticularia indica nicht häufig vor. *Waagen* führt sie aus dem mittleren Productus-Limestone an, wo sie sich ebenfalls nicht häufig findet, und zwar sowohl in den Korallen- als Crinoiden-Bänken.

Gattung: **Spirigera** d'Orbigny.

Für diese Formen, für welche heute auch der Gattungsname Athyris M'Coy in Gebrauch ist, wurde der obenstehende Gattungsname zum ersten Male von *d'Orbigny* 1847 (Paléont. franç. terrains crétacés, Vol. IV, pag. 367) gegeben. Er weist daselbst darauf hin, dass *M'Coy* den Namen Athyris im Jahre 1844 zum ersten Male in Anwendung brachte (Synopsis of carbon. Foss.), und zwar für Formen vom Typus der Terebratula concentrica *Buch;* dass der Name aber in einer Weise unglücklich gewählt wäre, dass er direct irreführend sei, dass es sich daher empfehle, ihn gänzlich aufzugeben und statt seiner die Bezeichnung Spirigera anzuwenden.

In Folge der unglücklichen Namengebung M'Coy's, des Vorschlages d'Orbigny's, der particularistischen Bestrebungen mancher Autoren und einiger anderer Ursachen sind wir heute glücklich so weit, dass wir die Vertreter dieses Brachiopoden-Typus bei den einzelnen Autoren unter 15 verschiedenen Namen zusammensuchen müssen und dass sich unter diesen Synonymen z. B. Gattungsnamen finden, die das gerade Gegentheil voneinander ausdrücken:

Athyris *M'Coy* 1844.

Euthyris *Quenstedt* 1871 (Brachiopoden, pag. 442).

Ich bin daher derselben Ansicht d'Orbigny's und vieler Anderer, dass wir nicht aus starren Prioritätsprincipen an dem einmal irrig gegebenen Namen festhalten sollen und glaube, Recht daran zu thun den Namen Athyris ebenfalls zu verwerfen und dafür den besseren Namen Spirigera zu verwenden.

Es ist hier nicht der Platz, die innere Organisation der Brachialgerüste, der Zähne und Zahnstützen wieder zu besprechen, da sie vollkommen bekannt sind und das Material auch nicht derart beschaffen ist, um die Präparation derselben zu gestatten. Nur auf Eines möchte ich hier hinweisen: Unter der Bezeichnung Spirigera wurden jene Formen zusammengefasst, bei welchen das Schnabelloch im Ventralwirbel mehr oder minder deutlich, aber immerhin sichtbar dem Dorsalwirbel anliegt.

W. Waagen[3]) hat aber aus den Productus-Kalken der Salt-Range eine Reihe von Formen beschrieben, bei welchen das Schnabelloch nicht mehr sichtbar ist, und zwar deshalb, weil sich die beiden Wirbel oder Schnäbel so stark gegeneinander krümmen, dass das Foramen hierdurch verdeckt wird. Gleichzeitig mit dieser Einkrümmung der Wirbel, und dieselbe eigentlich verursachend, ist das Schalenwachsthum insoferne alterirt, dass ein Anwachsen nur in minimaler Weise in der Schlossregion beider Schalen stattfindet und diese sich daselbst beim Wachsthum wohl stark verdicken, jedoch nur wenig vergrössern; in der Stirn-

[1]) Obercarbon-Fauna von Loping. Richthofens China, Bd. IV.

[2]) Loc. cit. pag. 330, Taf. XXXIV, Fig. 5—8, Taf. XLVI, Fig. 10, 11.

[3]) Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I. Productus Limestone Fossils, Calcutta 1887.

region findet das Gegentheil statt: hier vergrössern sich die Schalen sehr rasch, bleiben aber dünn. In Folge der Einkrümmung der Wirbel scheidet sich unter dem Schnabel der Ventralschale ein dreieckiges, dem Schlossrand parallel gestreiftes und concav gekrümmtes Feldchen *»like a deltidium«* (pag. 462) aus und andererseits, damit eine Articulation überhaupt noch möglich ist, verlängert sich der Schlossfortsatz viel stärker, als wir es bei den europäischen Spirigera-Formen finden. In der grossen Klappe verengt sich der Kanal immer mehr, das Schnabelloch wird auf nur Nadelgrösse reducirt und schliesslich würde im nächsten Stadium das Individuum frei werden.

Für diese Formengruppe, welche, abgesehen von diesen Verschiedenheiten, die im Grunde nur auf eine Ursache: das alterirte Wachsthum, zurückzuführen sind, hat *Waagen* (loc. cit. pag. 450) den Namen Spirigerella vorgeschlagen, dem er die Bedeutung einer Gattung beimisst. Die Spirigerellen sind daher fast alle von globoser, stark gerundeter Form mit auffallend deutlichen Anwachslamellen in der Stirnregion, sonst aber ist »the internal arrangement of this genus, so far as it could be ascertained, is to a certain extent identical with that of Athyris« (loc. cit. pag. 450). Nachdem dies aber der Fall ist und die echten Spirigeren eine ähnlich globose Gestalt besitzen, das Schnabelloch in der Jugend immer besser zu sehen ist als im Alter, weil die Schalen erst später in der Stirnregion stärker anwachsen und die Wirbel sich daher erst später stärker aneinander legen, deshalb vermag ich im Spirigerella-Typus nur eine Formengruppe zu sehen, bei welcher sich dieser Wachsthumsvorgang rascher vollzog als bei den anderen Formen, weil wohl die Zellenanlage in den Mantellappen, welche die Schale absondern, eine etwas andere gewesen ist. In dieser Auffassung stimme ich daher vollkommen mit *Rothpletz*[1]) überein. Ich fasse folglich diese Formengruppe im Gegensatze zu meinem verehrten Lehrer nicht als eine, Spirigera gleichwerthige Gattung auf, sondern betrachte sie nur als Untergattung. Thatsächlich finden wir aber auch in Spirigerella hybrida (pag. 459, Taf. XXXVII, Fig. 17—19) einen Vertreter dieser Gruppe, der bei mittelgrosser Gestalt das Foramen und die nicht stark eingekrümmten Wirbel noch zeigt. Dies wäre also eine Uebergangsform.

Spirigera protea[2]) Abich.

Taf. XXI, Fig. 6, 7, 8, Taf. XXII, Fig. 1, 2, 3.

1878. Spirigera protea *Abich*: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 54 u. ff., Taf. VI, Fig. 6, 9, 11, Taf. VII, Fig. 4, 5, 7, 9, Taf, VIII, Fig. 2, 5, 6, 10—13, 15, 16, Taf. IX, Fig. 7–11, Taf. X, Fig. 2, Textfig. 9, 10.

Abich sah in den Formen, welche er als Spirigera protea beschrieb, einen einzigen Grundtypus, dessen mannigfaltige Variationen er mit Varietätsnamen festhielt. So richtig wohl dieses Vorgehen bis zu einem gewissen Punkte ist, so unrichtig wird es, wenn derselbe überschritten wird. In diesem Falle liegt der Punkt da, wo Abich alte, fest umschriebene, gut bekannte und anerkannte Arten auflässt und ihre Formen unter dem alten Artnamen als Varietät zu seiner neuen Art stellt. Dieser Vorgang ist nicht berechtigt, denn man kann schlechterdings nicht die gut fixirte carbone Spirigera globularis Phill. (vergl. pag. 58) oder die altcarbone Spirigera subtilita Hall (pag. 59) als Variationen der jüngeren permischen Form auffassen. Bei consequentem Vorgange hätte sich Abich dann für die eine carbone Art entscheiden, seine Protea-Typen sodann als Variationen derselben abtrennen müssen, und dann hätte immer noch die andere Form selbstständig daneben weiter bestehen bleiben müssen, falls er nicht dringende Gründe für Auflösung derselben vorgebracht hätte. Das hat *Abich* aber nicht gethan und deshalb kann nur die eine Schreibweise Spirigera protea Abich, Spirigera globularis Phill. und Spirigera subtilita Hall die richtige sein.

---

[1]) Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti. Palaeont., Bd. XXXIX, pag. 82.

[2]) Spirigera epigona Abich vom Daralagez-Gebirge (loc. cit. pag. 65, Taf. XI, Fig. 1) wurde in der Beschreibung der Fossilien des Fundortes Djulfa naturgemäss nicht angeführt, erstens wegen des anderen Fundortes, zweitens weil sie nicht im Anstehenden von *Abich* gefunden worden war und drittens weil die Zeichnung nicht nach dem Stücke, sondern nur nach einer Skizze *Abich's* gemacht werden konnte, da dieses selbst verloren gegangen war.

Die Aehnlichkeit mit dem Spirigera protea-Typus ist hervorstechend, wenn auch die Stirnseite auffallend abgestutzt ist.

Die Spirigera protea erscheint, wie der treffend gewählte Name andeutet, in mannigfacher Gestalt: die trianguläre Form der Spirigera ist hier bald verbreitert, bald in die Länge gezogen, bald mehr dem Viereck genähert, stets mit abgerundeten Ecken und immer dick, globos entwickelt, von welcher Gestalt in der Regel nur die jüngeren Formen abweichen. Beide Klappen besitzen eine deutliche, vom Wirbel gerade gegen den Stirnrand fortsetzende Furche, welche bei den einzelnen Varietäten und deren Zwischenformen von verschiedener Breite und Tiefe ist, stets aber auf der Ventralklappe stärker als auf der kleineren Dorsalen ausgebildet erscheint. Diese Furche wird von schmäleren oder breiteren Wülsten begleitet, an die sich ihrerseits wieder seichtere und kürzere Secundärfurchen und niedere Secundärwülste anschliessen. Dementsprechend zeigt der Stirnrand einen Mediansattel, bald von schmaler, hoher, bald niederer, mehr eckig-gerader Gestalt, an den sich seitlich je ein grösserer oder mehrere kleinere Loben anschliessen. Deshalb besitzt die Commissur eine einfachere oder wellig gebogene Gestalt. Die Wirbel sind dick; der Ventrale legt sich bei jüngeren gar nicht, bei älteren Exemplaren sehr stark an den Dorsalbuckel an, so dass das Foramen dann nur mehr schlecht zu sehen ist, ohne dass jedoch die extremste Form sich herausbilden würde, die wir bei Spirigerella finden. Die faserige Schale ist fast glatt und mit feinen, engen Längs- und zarten Anwachsstreifen versehen; bei der einen Varietät überwiegen jene, bei der anderen diese, während je nach der Globosität der Formen die letzteren sich in der Stirnregion bis zu Anwachslamellen entwickeln können.

Spirigera protea. var quadrilobata Abich.

Taf. XXI, Fig. 6 *a—d*, 7 *a—d*.

1878. Spirigera protea var. quadrilobata *Abich*: loc. cit., pag. 53, Taf. VII, Fig. 6[1]), Taf. VIII, Fig. 15, 16, Taf. IX, Fig. 7, 8, 9.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	28 *mm*	8 *mm*
Breite	33 „	9 „
Dicke	22 „	$5^1/_2$ „

Diese Varietät zeichnet sich durch breitere Gestalt aus, bei welcher diese stets die Höhe überwiegt, was sowohl bei jüngeren Individuen (Fig. 7) als bei vollkommen erwachsenen Exemplaren der Fall ist. Bei ersteren ist der Wirbel etwas schlanker und das Foramen ganz freiliegend, während dasselbe bei letzteren, in der Horizontallage des Stückes, nur mehr zur Hälfte sichtbar ist. Das Verhältnis der Dicke zur Höhe ist bei fast allen Varietäten so ziemlich dasselbe, jedoch gibt es auch hier schlankere (*Abich*, Taf. VII, Fig. 6 *c*) und dickere Formen (*Abich*, Taf. IX, Fig. 9 *b*).

Die grosse Klappe besitzt eine tief eingesenkte Furche, deren Andeutung schon am Scheitel des Wirbels zu sehen ist; sie ist seitlich von zwei breiten Wülsten begleitet, die am Stirnrand auseinandertreten und Raum für einen breiten Mediansattel lassen, der in der Mitte etwas zurücktritt. Die eben besprochenen Wülste der grossen Klappe verflachen gegen die Flanken zu, und hier sind die Seitenloben entweder tiefer und spitzer oder flacher und seichter eingesenkt. Die kleine Klappe besitzt eine seichtere, auch bedeutend engere Furche, die erst unterhalb des Wirbels beginnt und ebenfalls von Wülsten, jedoch bedeutend zarteren, flankirt wird; an sie schliessen sich die breiteren Furchen, welche die Lateralloben des Stirnrandes bilden; seitwärts schwillt die Schale abermals an und senkt sich mit einer Rundung zur Flankencommissur hinab.

Die Schale besitzt feine, gegen die Wirbel convergirende Rippenlinien; die Anwachslinien sind zart, enggestellt, schwellen nur bei alten Exemplaren etwas stärker gegen den Stirnrand zu an, ohne die dicken Anwachslamellen der anderen Varietäten zu bilden.

Der Name »Quadrilobata« ist nicht besonders zutreffend, da wir eigentlich nur zwei Loben finden. In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät ziemlich häufig vertreten.

[1]) Von *Abich* als Typus betrachtet.

Spirigera protea var. multilobata Abich.

Taf. XXI, Fig. 8 *a—d*; Taf. XXII, Fig. 1 *a—d*.

1878. Spirigera protea var. multilobata Abich: loc. cit. pag. 55, Taf. VII, Fig. 4, 5, Taf. IX, Fig. 11.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . .	31 *mm*	28 *mm*
Breite	fast 31 „	27 „
Dicke	fast 25 „	22 „

Das Charakteristische dieser Varietät liegt in erster Linie im Verhältnis der Breite zur Höhe: bei der var. quadrilobata war die erstere bedeutender als letztere; hier sind beide entweder gleich (Fig. 8) oder die Höhe ist bedeutender als die Breite (Fig. 1). Dementsprechend bilden sich im einen Falle quadratische oder fast cubische Formen heraus (Abich, Taf. IX, Fig. 11), im anderen Falle erhalten sie mehr birnförmige Gestalt (Abich, Taf. VII, Fig. 5), jedoch sind zahllose Uebergänge zwischen diesen Extremen vorhanden. Was die Dicke anbelangt, so erscheint diese, etwas weniger breite Varietät natürlich globoser als die zuerst besprochene

Ein weiterer Unterschied liegt in der Vertheilung der Furchen und Wülste. Dieselben stehen hier enger, und zwar tritt auf der Ventralschale eine bedeutend seichtere Mittelfurche auf, die nicht zum Wirbel hinaufreicht und gegen den Stirnrand zu verflacht, sich jedoch stark verbreitert und hoch gegen die Dorsalschale hinaufdringt, hier im Profil — wie Abich es nennt — einen altanartigen Vorsprung bildend. Beiderseits ist diese Ventralfurche von kleinen Wülsten begleitet, welche nur in der unteren Schalenregion hervortreten und von den beiden Lateralloben des Stirnrandes abgeschnitten werden; dann schliessen ebenfalls nur in der unteren Schalengegend sich kleinere Wülste und dazwischen Falten an, welche die Seitentheile der Commissur sculpturiren. Auf der Dorsalschale ist die Mittelfurche noch schwächer entwickelt und wird von zwei sehr seichten Wülsten begrenzt, deren äussere Seiten sich zu den schon oben erwähnten Lateralobus des Stirnrandes hinabbiegen.

Die Sculptur der Schale ist hier ähnlich wie bei der erstbesprochenen Varietät, nur scheint hier die Radialstreifung mehr zurückzutreten und dafür die Anwachsstreifen sich mehr zu entwickeln, die bei einzelnen Formen (Fig. 8 *c*) dicke Anwachslamellen bilden, bei anderen (Fig. 1 *c*) jedoch wieder fast gar nicht zur Ausbildung gelangen.

In der neuen Aufsammlung ist diese Varietät am häufigsten vertreten.

Spirigera protea var. alata Abich.

Taf. XXII, Fig. 2 *a—d*, 3 *a—d*.

1878. Spirigera protea var. alata *Abich*: loc. cit. pag. 56, Taf. VIII, Fig. 2, 5, 6, Taf. IX, Fig. 10 (?)

Die Berechtigung zur Ausscheidung dieser Varietät ist nicht gross, denn ihre Charakteristik fällt fast zusammen mit derjenigen der Quadrilobata.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	23 *mm*	12 *mm*
Breite	26 „	15 „
Dicke	19 „	$9^1/_2$ „

Nach dem Texte *Abich's* ist hier die trianguläre Grundgestalt das Maassgebende. Da jedoch die Ecken abgestumpft sind und die Breite grösser als die Höhe ist, so ergibt sich daraus eine bedeutende Annäherung an die Formenfülle der var. quadrilobata. Die Furchen sind ähnlich vertheilt wie dort, jedoch auf der kleinen Klappe die Mittelfurche viel schwächer entwickelt und die schmalen, sie begrenzenden Wülste convergiren stärker gegen den Wirbel zu. Der Mediansattel des Stirnrandes ist breit und zeigt besonders bei jüngeren Exemplaren eine Kerbung, die von der Dorsalfurche herrührt.

Die feinen Radiallinien der Schale vermag ich bei keinem Exemplar mehr zu finden, hingegen treten die Anwachsstreifen in der Stirnregion kräftig hervor, ohne jedoch Lamellen zu bilden.

Es hat den Anschein, als ob jene Form, die *Abich* auf pag. 57 beschreibt und Taf. IX, Fig. 10 abbildet, besser zu der neuen Art Spirigera felina zu stellen wäre, von der sie eine Jugendform sein würde, die sich durch etwas grössere Breite und stärkere Kerbung der Dorsalschale unterscheidet.

Die var. alata fand sich in der neuen Aufsammlung am seltensten vor.

Spirigera globularis Phill. sp.

Taf. XXII, Fig. 4 *a—d*, 5 *a—d*.

1836. Spirifera globularis *Phillips*: Geology of Yorkshire, Part II, pag. 220, pl. X, Fig. 22.
1855. Athyris globularis *Phillips*, M'Coy: British Palaeozoic Fossils, pag. 434.
1857. „ „ „ Monogr. of British carbon. Brachiopoda, Part V, by Th. Davidson: London Palaeont. Soc., Vol. X, pag. 86, pl. XVII, Fig. 15—18.
1878. Spirigera protea var. globularis *Phill.* partim, Abich: Bergkalk-Fauna aus der Araxes-Enge, pag. 58 (?) Taf. VIII, Fig. 12, Taf. X, Fig. 2.
1878. Spirigera protea var. subtilita *Hall,* partim, Abich: loc. cit. pag. 59, Taf. VIII, Fig. 10, 13.
Weitere Synonymie siehe *de Koninck:* Fauna du Calc. carbonif. de Belgique, Part VI, pag. 72, Annales du Mus. roy. d'hist. nat. de Belgique, Tome XIV, 1887.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	21 *mm*	7 *mm*
Breite	25 „	8 „
Dicke	18 „	5 „

Dicke, globose Schalen, bei denen die Breite die Höhe überwiegt oder zumindest beide Dimensionen sich gleichen. Die Wirbel sind dick, stumpf endigend und der Schnabel der Ventralschale legt sich bei alten Exemplaren stark an den dorsalen Wirbel an, wodurch das Foramen fast verdeckt wird; bei jungen Exemplaren (Fig. 5) sind die Wirbel bedeutend spitzer und das Foramen vollkommen frei. Die grosse Klappe wird von einer Furche in zwei Theile zerlegt, sie zieht sich fast bis zum Schnabel hinan, verflacht und verbreitert sich gegen den Stirnrand zu, hier einen rund begrenzten, über die Schalenmitte hinaufragenden und etwas einspringenden Mediansattel bildend. Auf der kleinen Klappe ist kaum die Andeutung einer Furche zu sehen; die Dorsalschale ist in der Mittellinie, jedoch nur in der unteren Schalenpartie, wegen des vorspringenden Mediansinus, ein wenig aufgewölbt und senkt sich tief zu den spitzgerundeten Lateralloben des Stirnrandes hinab. Bei jungen Exemplaren ist dasselbe zu beobachten, wenn auch dort Sattel und Loben des Stirnrandes spitzer geformt sind.

Die Schale ist mit feinen, enggestellten Radiallinien bedeckt, die jedoch nur in der Stirnregion deutlicher sichtbar und in der Wirbelregion höchstwahrscheinlich abgerieben sind. Ausserdem treten, ebenfalls in der unteren Schalenregion, Anwachsstreifen auf, von denen je nach der Grösse des Individuums einige sich sogar zu Lamellen verdicken können.

Das Auftreten dieser Art ist nicht häufig.

Von *Abich* wurde diese Form als Varietät zu seiner Spirigera protea gestellt, jedoch ist schon oben auf das nicht Zulässige dieser Auffassung hingewiesen worden. Es ist auch auffallend, dass *Abich* gerade die von ihm als typisch bezeichnete Form (Taf. VII, Fig. 7 und 9) unrichtig bestimmt hat. Diese gehören mit ihrer deutlich überhöhten Gestalt sicher zu Spirigera subtilita *Hall*, während ich der Auffassung *Möller's*[1]) und *Rothpletz'*[2]) beipflichte, dass auch die, der Athyris subquadrata *Hall* angeblich am nächsten stehende Form (von *Abich* auf Taf. VIII, Fig. 12 abgebildet) von Spirigera protea abzutrennen sei, es ist dies nämlich die Spirigera subtilita *Hall* (?), die den einzigen Unterschied gegen die echte Form zeigt, dass die Anwachsstreifen etwas kräftiger entwickelt sind und die Dicke ein wenig geringer ist.

Beyrich[3]) hat in seiner Arbeit über die Kohlenkalk-Fauna von Timor (pag. 75, Taf. I, Fig. 1) eine Spirigera globularis beschrieben, welche später *Rothpletz* (loc. cit. pag. 82, Taf. X, Fig. 4, 5) als

[1]) Neues Jahrbuch 1879, pag. 225.
[2]) Palaeont., Bd. XXXIX, pag. 83.
[3]) Abhandlg. k. Akad. d. Wissensch., Berlin 1864.

Spirigera timorensis nov. spec. beschrieb. Beide Formen sind aber Verschiedenes. *Beyrich's* Spirigera ist die Spirigera subtilita *Hall* und dies deshalb, weil sie höher als breit ist, eine nicht so tiefe Medianfurche in der grossen Klappe aufweist und flachere Gestalt besitzt als dies nach *Davidson's* Angaben (loc. cit. pag. 86) bei Spirigera globularis der Fall ist.

Rothpletz' Spirigera timorensis ist erstens etwas Anderes als *Beyrich's* Art, deshalb weil hier keine Spur eines Foramens zu sehen ist und dies dort sehr gut sichtbar ist, ferner die Ausbildung der Dorsalschale und der Commissur eine andere ist; zweitens aber fällt diese neue Art deshalb unter Waagen's Gruppe: Spirigerella, die von mir nur als Formengruppe von Spirigera aufgefasst wird. Auf *Rothpletz'* Anschauung hin, dass Spirigerella eigentlich als Athyris zu bezeichnen wäre, braucht man nur *Waagen's* Bemerkung[1]) (pag. 450) nachzulesen.

Abich theilt Alles das, was er unter seinem Protea-Typus zusammenfasst, in zwei Gruppen:

I. Jene, welche eine Medianfurche in beiden Klappen besitzen = das, was heute thatsächlich noch zur Spirigera protea gehört, und

II. Jene, welche nur in der grossen Klappe den Sinus besitzen.

Hierzu rechnet er aber auch die Formen, welche er als var. subtilita und var. ambigua bezeichnet. Letztere besitzt aber einen deutlichen Sinus in der kleinen Klappe, wie dies bei Spirigera ambigua der Fall sein muss, und unter ersterer Bestimmung birgt sich (Textfig. 9) theilweise auch wieder nur eine Spirigera ambigua. *Abich* hat sich also an seine eigene Eintheilung nicht gehalten! *Waagen* gruppirt die Spirigeren in zwei Gruppen: Simplices und Ornatae, doch auch diese Eintheilung scheint mir nicht sehr glücklich, denn sie legt das Hauptgewicht nur auf ein Moment: die Schalenornamentik.

Am besten erscheint die Eintheilung *de Koninck's* (loc. cit. pag. 71), der die ganze Formenmenge der Spirigeren nach ihrem Gesammthabitus in fünf Formengruppen zerlegt, welche nach der typischen Form jeweilig benannt sind. Von diesen kommt hier nur die Formengruppe der Spirigera globularis in Betracht, in welche er

Spirigera globularis Phill.

einstellt und in welche Gruppe hier auch die

Spirigera protea Abich,
„ subtilita var. armeniaca Arth.,
„ felina Arth.

einzutheilen ist, während zur Formengruppe der Spirigera Roissyi

Spirigera Abichi Arth.

zu rechnen ist.

Spirigera subtilita *Hall* var. armeniaca *Arth.*

Taf. XXII, Fig. 6 *a—d*, 7 *a—d*.

Synonymie der Gattung:

1852. Terebratula subtilita Hall: Stansbury's Report of on exploration of the valley of the great Salt-Lake of Utah, pag. 409, pl. IV, Fig. 1, 2.

1855. Athyris gregaria Hall; bei *M'Coy:* British Palaeozoic Fossils, pag. 435.

1858–63. Athyris subtilita Hall; bei *Davidson:* British Fossil Brachiop., Part V, pag. 68, pl. I, Fig. 21, 22, pl. XVII, Fig. 8—10, London Palaeont. Soc. Vol. X.

1864. Spirigera globularis Phill; bei *Beyrich:* Kohlenkalk-Fauna von Timor, pag. 75, Taf. I, Fig. 1, Abhandlg. Berlin. Akad. d. Wissensch.

Weitere Synonymie siehe *de Koninck*: Faune du calcaire carbonifère de Belgique, Part VI, pag. 73, Annales du Mus. roy. d'hist. nat. de Belgique, Tome XIV, 1887.

Synonymie der Variation:

1878. Spirigera protea var. globularis Phill. partim; bei *Abich:* loc. cit. pag. 58, Taf. VII, Fig. 7, 9, Taf. VIII, Fig. 12.

1878. „ „ „ subtilita Hall partim; bei *Abich:* loc. cit. pag. 59, Taf. VIII, Fig. 11.

Diese Species ist der oben beschriebenen Spirigera globularis äusserst ähnlich; indessen lässt sich der eine Unterschied stets festhalten, dass bei Spirigera subtilita die Höhe die Breite übertrifft oder

[1]) Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

gleich ist, während bei Spirigera globularis das Gegentheil der Fall ist. Es ergibt sich also daraus, dass trotz der absoluten Identität beider Formen bezüglich der Sculptur und Dicke die Maassverhältnisse der Höhe und Breite allein das trennende Moment sind und dass nur jene Typen beider Arten, bei denen beide Dimensionen fast gleich entwickelt sind, sich schwierig richtig unterbringen lassen werden (vergl. loc. pag. 276), weshalb sich auch ebensogut die Bestimmung der Lopinger Form[1]) als Spirigera subtilita vornehmen liesse.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	28 *mm*	12 *mm*
Breite	27 „	10 „
Dicke	23 „	8 „

Beide Schalen sind kräftig gewölbt; die Ventrale besitzt eine seichte Furche, in die Mitte der Wölbung eingesenkt, die einerseits nicht ganz bis zum dicken Wirbel hinaufreicht, andererseits im unteren Drittel verflacht und als breiter Stirnsattel sich im anderen Theile der Commissur bis über die Schalenmitte emporhebt.

Auf der Dorsalschale ist eine Furche kaum angedeutet und das ist neben der grossen Globosität der Form fast der einzige Unterschied gegen die typischen irischen oder belgischen Stücke; der Stirnrand senkt sich neben dem Mediansattel in der Form je eines mässig tiefen Laterallobus hinab und besizt in der Flankenregion abermals einen, jedoch äusserst flachen Lobus (Fig. 7), der bei dem Jugendexemplar noch nicht auftritt (Fig. 6). Bei diesem ist noch keine Spur einer Einsenkung in der Dorsalschale zu sehen; die Commissur ist viel weniger gewellt und in der Ventralschale ist die charakteristische Furche noch schwächer zu sehen, als es die Abbildung des freilich grösseren Exemplares bei Davidson (Taf. XVII, Fig. 10*a*) zeigt. Bei jungen Formen erscheinen auch die Wirbel viel schlanker und nicht so stark eingebogen, weshalb das ziemlich grosse Foramen ganz sichtbar ist. Erst bei weiterem Wachsthum verdicken sich die Wirbel und krümmen sich stark gegen einander; gleichzeitig verengt sich das Foramen und die ganze Form wird dicker, so dass bei den dicken, alten Individuen wie Fig. 7 das Schnabelloch nur mehr wenig sichtbar bleibt. Eine Variation des dicken Typus der Spirigera subtilita liegt in einem Stücke vor: Hier ist die Einsenkung in der Ventralschale fast so tief wie bei den Protea-Typen und in der Dorsalschale scheidet sich ein deutlicher Mittelwulst aus, der, von der Mitte der Schale ungefähr, zum Stirnsattel hinabzieht.

Die Schalen sind mit feinen Radiallinien, in den Randpartien hauptsächlich, bedeckt, die von theilweise gröberen Anwachsstreifen gekreuzt werden, welche sich zuletzt zu 1—2 Anwachslamellen verdicken.

Spirigera subtilita var. armeniaca von Djulfa unterscheidet sich von der typischen Ausbildungsform der Art Hall's, heute Seminula subtilita Hall,[2]) durch grössere Globosität, durch eine gegen den Stirnrand stärker zugeschnittene Form, durch ihr ganz kleines Foramen und durch eine leichte Furchung der Dorsalschale in der Wirbelregion, die übrigens ähnlich, wenn auch stärker, jedoch in der Stirnpartie auftretend, auch von *Koninck*[3]) bei einem Exemplar aus dem Kalke von Namêche (Taf. XVIII, Fig. 1—4) beschrieben wird. Die Spirigera subtilita von Timor[4]) zeigt denselben, fast kantig begrenzten Wulst (Taf. I, Fig. 1), den auch die armenische Varietät besitzt.

In der oben angeführten Synonymieangabe wurden hierher auch jene Formen gestellt, die *Abich* als Spirigera protea var. globularis beschrieb und auf Taf. VII, Fig. 7, 9 und Taf. VIII, Fig. 12 abbildete. Die Gründe für diese Neubestimmung wurden oben beigebracht. In dem Absatze über Spirigera protea var. subtilita (*Abich*, pag. 59f.) finden wir aber gleichfalls Formen, welche heute anders beurtheilt werden müssen. In erster Linie sind es zwei, — Tafel VIII, Fig. 10, 13 — die als var. subtilita beschrieben sind, jedoch sich nach der früher gegebenen Diagnose als zu Spirigera globularis gehörend erweisen.

---

[1]) Richthofen: China, IV, pag. 175, Taf. XXII, Fig. 5.

[2]) *Hall* and *Clarke*, Palaeont., Vol. VIII, Part 2, pl. XLVII, Fig. 19.

[3]) Calcaire Carbonifère de la Belgique; Annales Mus. Roy. Belge, Taf. XIV, Part. VI.

[4]) *Beyrich*: Kohlenkalk-Fauna von Timor; Abhandlg. Berlin. Akad. 1864.

Aus demselben Grunde können von allen anderen Formen, die *Abich* hier beschreibt, nur mehr jene Arten als richtig anerkannt werden, die auf Taf. VIII, Fig. 11 und auf Taf. VIII, Fig. 12 abgebildet wurden, während die Arten, die unrichtig auf Taf. VI, Fig. 11 abgebildet und in Textfigur 9 rectificirt wurden, schon als zu Spirigera ambigua gehörend betrachtet werden müssen, was im Folgenden besprochen werden soll.

Selten in der neuen Aufsammlung.

Spirigera felina Arth.

Taf. XXII, Fig. 8 *a—d*, 9 *a—d*.

1878. Spirigera protea var. ambigua; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 62, Taf. VI, Fig. 9, Textfig. 10.
1878. „ „ „ subtilita Hall partim; bei *Abich*: ibidem pag. 61, Taf. VI, Fig. 11, Textfig. 9.

	I.	II.	III.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	32 *mm*	28 *mm*	6 *mm*
Breite	34 „	33 „	7 „
Dicke	26 „	24 „	$4^1/_2$ „

Globos, mit kräftig gerundeten Valven, deren Breite bedeutender als die Höhe ist. Die Wirbel sind dick; derjenige der kleinen Klappe ist nieder und stumpf, derjenige der grossen mässig hoch, von gedrungener Gestalt und bei grossen Exemplaren so stark übergebogen, dass nur ein kleiner Theil des Schnabelloches sichtbar ist, welches bei jungen Individuen noch vollkommen frei liegt.

Die Ventralklappe besitzt eine Furche, deren Anfänge im Scheitel des Wirbels liegen; sie vertieft sich anfänglich stark, bleibt aber schmal, wird später flach und breit und endet in einem breiten Mediansattel, der über die horizontale Trennungsebene beider Klappen hinaufreicht. Als secundäre Erscheinung, der ich nur eine pathologische Bedeutung zuerkennen möchte, tritt in der Ventralfurche ein kleiner mittlerer Wulst auf, der indessen nur bei einem Exemplar sich beobachten lässt und den anderen allen fehlt. Die Ventralfurche ist keineswegs von Randwülsten begleitet, sondern ist im oberen Theil der Schale in deren Wölbung eingesenkt; erst in den unteren Partien hebt sich je ein begleitender Randwulst heraus, der an den seitlichen Loben des Stirnrandes endet und ziemlich ebenflächig zur Flankencommissur ansteigt. Die Dorsalklappe ist in der oberen Schalenregion stark aufgebläht; erst unterhalb der Mittellinie beginnt allmälig sich in der Breite des Stirnsattels ein dammförmiger Mittelwulst zu entwickeln, dessen Oberseite nur minimal eingesenkt ist; von ihm fällt die Schale steil zu den weit hinabreichenden, verengten Seitenloben des Stirnrandes ab. Auf den Flanken bleibt die Commissur fast in der Trennungsebene der beiden Klappen.

Die Schale ist in den unteren Partien mit feinen, enggestellten Radiallinien bedeckt und zeigt zahlreiche Anwachsstreifen, die sich bei alten Individuen am Ende zu einigen, dicken Anwachslamellen verstärken.

Im Anfange war ich geneigt, diese Form mit der alten Spirigera ambigua zu vereinigen, mit der sie zweifelsohne grosse Verwandtschaft besitzt, nahm aber später auf Rath meines Freundes *Diener* hievon Abstand, und zwar aus folgenden Gründen: die neue Form ist viel globoser als alle europäischen, welche das Foramen ausserdem gross und deutlich zeigen, was hier nur bei jungen Individuen der Fall ist; die ventrale Mittelfurche ist sehr breit, bei Spirigera ambigua eher tiefer und schmäler; diese besitzt auch in der Dorsalschale eine deutliche Kerbung, hier findet sich eine dammartige Erhöhung. Alle diese charakteristischen Merkmale finden sich bei sämmtlichen (12) Exemplaren, welche die verschiedensten Altersstadien vorstellen, ohne dass eine einzige flachere Form die Möglichkeit der Annahme einer Variationsreihe zwischen der echten Spirigera ambigua und der Djulfaer Form gestatten würde.

Ich nehme keinen Anstand, die oben in der Synonymie angegebenen Formen, welche *Abich* theils als Spirigera protea var. subtilita, theils als Spirigera protea var. ambigua beschrieben hat und deren beste Abbildungen in Textfig. 9 und 10 angeblich zu finden sind, ebenfalls zu der neuen Art zu stellen. *Abich's* Arten besitzen vielleicht eine etwas kräftigere Einkerbung in der Dorsalschale, als sie die typische neue Form besitzt, indessen kommen in meinem neuen Materiale auch solche Ausbildungsreihen vor, so dass ein Uebergang hergestellt erscheint.

Spirigera Abichi Arth.

Taf. XXII, Fig. 10 *a—d*, 11 *a—d*, 12 *a - d* (?).

1878. Spirigera Roissyi L'Eveillé in *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 62, Taf. VI, Fig. 12, Taf. VII, Fig. 8.
1878. „ planosulcata Phill. in *Abich*: ibidem pag. 63, Taf. VIII, Fig. 4.

	I.	II.
Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	23 *mm*	8 *mm*
Breite	25 „	10 „
Dicke	16 „	5 „

Sie besitzt einen gerundeten Umriss; der ventrale Wirbel ist mässig gross, von gedrungener Gestalt, mit grossem, unverdecktem Schnabelloch; der dorsale Wirbel ist im Vergleich mit anderen Formen verhältnismässig spitz und berührt den ventralen unterhalb des Foramens. Beide Klappen sind kräftig gewölbt, die dorsale etwas mehr als die ventrale. Die grosse Klappe zeigt eine tiefe und enge, in die Wölbung eingesenkte Furche, welche am Scheitel des Schnabels schon beginnt und erst im unteren Schalendrittel verflacht und sich verbreitert. Die Furche begleitende Wülste treten ebenfalls erst im unteren Schalendrittel auf und enden an den relativ seichten Lateralloben des Stirnrandes. In der kleinen Klappe ist ebenfalls eine, jedoch nur sehr schwache und seichte Furche zu sehen, die auf dem Buckel beginnt und sich gegen den Stirnrand etwas erweitert; sie ist von ganz niederen Wülsten begleitet, die gegen unten zu verflachen. Seitwärts der Wülste bildet sich gegen den Stirnrand zu eine schwache Einsenkung heraus, welche die Lateralloben der Commissur bilden. Diese selbst zeigt in der Mitte eine seichte, gerundete Aufwölbung, welche, von oben betrachtet, eingekerbt erscheint. An diesen Sattel schliesst sich seitwärts je ein flacher Lobus an; an den Seiten verläuft die Commissur genau in der horizontalen Trennungsebene beider Klappen.

Sämmtliche Exemplare (7) sind nur als Steinkerne erhalten, auf denen man beim grössten Exemplare (I) die Abdrücke von enggestellten Anwachsstreifen beobachtet, von denen die letzten stark verdickt sind.

Bei kleinen Exemplaren, von denen eines mit den sub II gegebenen Maassen in Fig. 10 abgebildet ist, sind fast dieselben Verhältnisse wie bei dem alten Individuum wiederzufinden. Jedoch sind erstere etwas flacher, wodurch die beiden Klappen in schärferer Weise gegeneinander articuliren, als dies bei alten Exemplaren der Fall ist.

Ich bin etwas in Zweifel, ob die folgende Form (Taf. XXII, Fig. 11) auch mit Spirigera Abichi zu identificiren sei. Indessen sind für mein Auge die Unterschiede zu untergeordneter Natur, um auch nur eine Varietät abzutrennen. Diese Form, vertreten durch ein einziges Exemplar, besitzt folgende Maasse:

Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	11 *mm*
Breite	14 „
Dicke	8 „

Sie ist etwas breiter als die anderen; besitzt ausserdem eine breitere Furche in der grossen Klappe, welche tief in dieselbe eingesenkt ist; der Stirnrand ist vorn etwas stärker undulirt und kräftiger eingekerbt; in der kleinen Klappe ist die seichte Furche ebenso zu sehen wie bei den anderen Stücken, und ihr Wirbel hebt sich spitzer aus der Klappe heraus, so dass sich eine Art von abfallender Schlosslinie ausbildet.

Es ist ein freilich einigermaassen gewagtes Unternehmen, Formen eines alten Materiales nur nach Text und Abbildung, ohne dass die Originalstücke selbst beigebracht sind, neu bestimmen zu wollen. Indessen ist es so ziemlich auf den ersten Blick erkenntlich, dass die von *Abich* abgebildeten Exemplare weder der Formengruppe der Spirigera Roissyi noch der Spirigera planosulcata angehören, dass Abbildung und Beschreibung aber auf ein und dieselbe Form hinweisen, welche sich in der neuen Aufsammlung vorfand.

Spirigera Roissyi L'Ev. ist eine ziemlich variable Form, aus deren Mannigfaltigkeit später die Arten Spirigera Roissyi, Spirigera Roissyana Keyserl.[1]) und Spirigera pectinifera Sow. abgetrennt wurden, und *Koninck*, der in der Fixirung der Arten auf einem, ich glaube etwas zu engherzigen Standpunkte steht, sogar jene Formen, die Davidson als Spirigera Roissyi beschrieb, aber-

[1]) Reise ins Petschoraland 1846, pag. 237, auf Grund der Abbildung *Verneuil's* in »Russia and Ural«, Vol. II, Taf. IX, Fig. 2.

mals theilt und aus ihnen die Arten Spirigera Roissyi s. s., Spirigera rotundata de Kon., Spirigera ingens de Kon macht. Später hat auch *Waagen* eine Anzahl von Variationen als selbstständige Arten isolirt, die sich im indischen Productus-Kalke finden.

Der Typus der Spirigera Roissyi, wie sie *Koninck* jetzt beschränkt, ist festgehalten auf Taf. XIX, Fig. 19—23, Fig. 28—29 seines oft citirten Werkes. Er zeigt in der Breite verlängerten Umriss, im Ganzen mehr flache Gestalt, gleiche Dicke beider Valven, welche sich vorn in einem schwach gewellten Stirnrand treffen und beiderseits eine seichte Furche besitzen, die besonders in der unteren Schalenregion sich tiefer entwickelt. Der Wirbel der Ventralschale ist kräftig übergebogen und besitzt ein offenes Foramen, der Dorsale ragt ziemlich spitz, sich jedoch rasch verdickend, aus der Ebene heraus. Die Schale ist mit stacheligen Lamellen bedeckt, die in der unteren Schalenpartie einen Kranz um dieselbe legen; sind sie gebrochen, so bleiben wenigstens die Rauhigkeiten, die ihre Stümpfe verursachen, auf der Schale zurück.

Mit diesem derart fixirten Typus stimmt *Abich's* Form (Taf. VI, Fig. 12, Taf. VII, Fig. 8) nicht überein, denn sie zeigt nicht die flügelartig erweiterte Gestalt der Fig. 28 (Koninck, Taf. XIX), auch nicht die tiefen, flachen Einsenkungen in beiden Klappen, und ist auch bedeutend globoser.

Die Unterschiede, welche mich bestimmen, die Spirigera planosulcata *Abich's* (Taf. VIII, Fig. 3) von der Originalform *Phillips'* abzutrennen, wie sie aus europäischen Vorkommnissen bekannt geworden ist, sind folgende:

Abich's Form ist bedeutend breiter im Verhältnis zur Höhe, besitzt in beiden Klappen eine seichte, jedoch gut kenntliche Furche, was bei der europäischen Art, besonders in der engen Fassung Koninck's nie zu sehen ist; sie besitzt ferner einen viel stärker gewölbten Stirnrand, der im Mediansattel deutlich gekerbt ist, was bei den belgischen und englischen Formen in der Regel nicht vorkommt. Eine einzige Ausnahme, soweit mir bekannt ist, bildet eine Art, die *Davidson* unter seinen Carbon-Formen (Taf. LII, Fig. 4) als Athyris ? abbildet, ohne mehr darüber zu sagen, als dass dies vielleicht eine aberrante Form der Spirigera planosulcata sei. Sie zeigt einen ziemlich hohen Grad der Verwandtschaft mit der armenischen Art, speciell mit dem (Fig. 11) abgebildeten alten Exemplar, das ähnlichen Umriss, Gestalt der Wirbel, des Foramens und der Schlosslinie, ferner ebenfalls Furchen in beiden Klappen besitzt, von denen die Dorsalklappen sowie der Stirnrand nur einfacher geformt sind, als wir es bei der armenischen Art fanden.

Auch *Abich* lagen, so wie heute, nur Steinkerne vor, auf denen keine Spur der lamellösen Schalenanhänge mehr zu sehen sein konnten, und auch die Anwachsstreifen, von denen er spricht, sind sicher nicht für die Bestimmung der Djulfaer Art gerade als Spirigera planosulcata beweisend, denn diese kommen ja auch bei anderen Formen vor.

Ich glaube vielmehr, dass die von *Abich* beschriebenen beiden Arten, nachdem deren irrige Bestimmung nachgewiesen wurde, nun ganz gut zusammengezogen werden können, da Text und Abbildung dies gestatten und dass sie mit den neuen Funden vereinigt werden müssen, zu einer neuen Art, deren Verwandte im oberen indischen Productus-Kalk auftreten.

Jene leicht variirte Form, deren wahrscheinliche Zugehörigkeit zur Spirigera Abichi oben angenommen wurde, steht jenem Typus nahe, den *Waagen*[1]) als Athyris subexpansa *Waag.* (pag. 478, Taf. XXXIX, Fig. 1—5) beschrieben hat. Zwar wird diese Art im Alter bedeutend breiter, die kleine Klappe besitzt gar keine und die grosse Klappe keine so tiefe Furche, und der Stirnrand hat in der Mitte des Mediansattels nur bei ganz alten Individuen eine deutliche Kerbung, aber immerhin ist eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit nicht zu leugnen

Spirigera Abichi fand sich bei der neuen Aufsammlung ziemlich selten (sieben Exemplare) vor.

Spirigera cfr. Abichi Arth.

1878. Spirigera planosulcata var. rugosa nov. form.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 64, Taf. VIII, Fig. 3.

Dieselben Gründe, welche für die Abtrennung jener Formen, die *Abich* als Spirigera planosulcata beschrieb, von der Grundform selbst maassgebend waren, gelten hier auch für die neu ausgeschiedene nov. form. rugosa *Abich's*, die sich im neuen Materiale nicht vorfand.

[1]) Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

Sie besitzt eine in die Breite ausgedehnte Gestalt, die daher gewisse Aehnlichkeit im Umriss mit Waagen's Athyris subexpansa besitzt. Die grosse und kleine Klappe zeigt aber je eine stärkere Hauptfurche und viel schwächere Nebenfurchen, die den Stirnrand, welcher in der Mitte wieder gekerbt ist, in viel stärkerer Weise unduliren, als es bei der Hauptform zu sehen ist. Ausserdem ist diese Varietät dicker, während das Verhältnis der Höhe zur Breite laut der angegebenen Maasse bei *Abich* (100 : 133) trotz seiner gegentheiligen Aeusserungen bei Varietät sowohl, als Hauptform dasselbe bleibt.

Auf den ersten Blick erinnert diese Varietät an die Spirigera Roissyana Keyserl., jedoch besitzt diese nur in der grossen Klappe eine Radialfurche, die daher die Mittelpartie der Dorsalschale hoch empordrängt, während die anschliessenden Seitentheile tief herabhängen.

Spirigera nov. spec. indet.

Taf. XXII, Fig 13 *a*, *d*.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	12 *mm*
Breite	16 „
Dicke	9 „

Diese durch wenige und mangelhafte Exemplare vertretene Art hat einen auffallend eckig geformten Umriss und ist von dick aufgeblähter Gestalt.

Die grosse Klappe ist bedeutend breiter als hoch, und die grösste Breitenausdehnung wird im unteren Schalendrittel erlangt; in ihre stark aufgeblähte Ventralwölbung ist eine tiefe, ziemlich schmale Furche eingesenkt, die im Scheitel beginnt und auseinandertretend am Stirnsattel endet; sie ist von seitlichen Leisten mit gerundeter Oberfläche begleitet, die an den Stirnloben abschneiden. Der Schnabel ist für die grosse Breite der Schale auffallend kurz, spitz und wird von einem offenliegenden, mässig grossen Schnabelloch durchbohrt.

Die kleine Klappe ist von gleicher Gestalt und Dicke wie die grosse, besitzt ebenfalls eine Medianfurche, die von deutlichen gerundeten Leisten begrenzt wird, auswärts welcher gegen den Stirnrand zu je eine kurze zweite Furchung zu beobachten ist.

Die Commissur zeigt in der Wirbelregion die Ausscheidung einer Schlosslinie, auf den Seiten einen leicht gewellten Verlauf und auf der Stirnseite dort, wo der Mediansattel emporstrebt, einen eckigen Verlauf desselben. Er besitzt in der Mitte in Folge der Dorsalfurche eine kleine secundäre Einkerbung und springt im Ganzen ziemlich weit in die Schale ein; an diesen Mediansattel schliesst sich seitwärts je ein kleiner Lobus an.

Diese Form steht durch die Abtrennung einer Schlosslinie vom Verlaufe der Commissur, durch deren Verlauf und durch die Art der Sculpturirung abseits von der grossen Formenmenge der Spirigera-Typen. Durch die Schlosslinie findet eine Annäherung an die bei *Davidson* abgebildete Athyris ? (Taf. LII, Fig. 4) statt, sowie durch den Umriss der Schalen und die relativ weit voneinander abstehenden Wirbel eine Art Convergenzerscheinung mit Martinia zu bemerken ist. Freilich die Beschaffenheit der Schale, die hier fehlt und an deren Stelle nur enggestellte, manchmal etwas gröbere Anwachsstreifen auftreten, kann hier nicht herangezogen werden. Es genügt das Fehlen eines Deltidiums um die Zuweisung der vorstehenden Art zu Spirigera zu rechtfertigen.

Uncinulus Jabiensis Waagen.

Taf. XXII, Fig. 14 *a–d*, 15 *a–d*.

1887. Uncinulus Jabiensis *Waagen*: Palaeontol. Indica, Ser. XIII, Vol. I. Productus-Limestone Fossils, pag. 427, Taf. XXXIV, Fig. 2.

Höhe (vom Schnabel zum Stirnrand) . . .	13 *mm*
Breite	16 „
Dicke	9 „

Diese Form zeichnet sich durch annähernd pentagonale Form aus; beide Klappen sind von ungleicher Dicke, die Ventrale fast flach, die Dorsale aufgebläht. Ungefähr in zwei Drittel der Schalenhöhe, und zwar dem Stirnrande genähert, scheidet sich in der Ventralklappe ein gegen oben zweiseitig begrenzter, breiter Sinus aus, dessen Boden ein wenig aufgewölbt ist; diese zweiseitige Begrenzung ist die Ursache zweier

emporstehender Flügel in der Ventralklappe, welchen auf der Dorsalen zwei herabhängende Loben entsprechen, zwischen denen die mittlere Partie emporgedrängt ist. Die Commissur ist in der oberen Flankenpartie geradlinig, in der unteren und längs des ganzen Stirnrandes zackig-kammförmig ineinander greifend. Diese Art von Berippung ist eng und kräftig und die einzelnen Rippen auf der Ventralseite stumpf-, auf der Dorsalen scharfkantig begrenzt; sind sie in der Mitte des Stirnrandes von gleicher Stärke, auf den seitlichen Lobenflügeln am gröbsten, von wo sie rasch gegen die Flanke zu kleiner werden. Sie reichen nur wenig über das untere Drittel der Höhe hinauf, so dass beide Klappen oben vollkommen glatt sind. Der Schnabel der grossen Klappe ist kurz und gedrungen, derjenige der kleinen Klappe äusserst unansehnlich; die Schlosslinie gebogen und sehr kurz.

Die Schale ist faserig und nicht punktirt.

Das Innengerüst ist hier unbekannt.

Wohl gibt es Unterscheidungsmerkmale zwischen der indischen und armenischen Art, solche sind z. B. dass die Rippen im Sinus zahlreicher sind und die Mitte des Stirnrandes — *Abich* würde sagen: weniger »kanzelförmig« — emporragt; das sind aber Unterscheidungsmerkmale von so geringer Bedeutung, dass sie nicht einmal eine Varietätsausscheidung rechtfertigen würden.

In der Salt-Range ist diese Art aus den Jabi beds bekannt.

Waagen hat in seiner berühmten Arbeit drei nahe verwandte Arten ausgeschieden:

Uncinulus Theobaldi,
„ Jabiensis,
„ posterus,

später hat *Rothpletz*[1]) (pag. 84) die beiden ersteren Arten wieder eingezogen und als Synonyme der alten

Rhynchonella timorensis *Beyrich*[2])

aufgefasst. Dann hat *Diener*[3]) (pag. 69) auf Grund seines neuen, reicheren Materiales wohl den Uncinulus Theobaldi ebenfalls eingezogen, die andere Art aber, als gut unterscheidbar, wieder beibehalten. *Lóczy*[4]) (pag. 112) endlich zieht alle drei Waagen'schen Arten sogar ein, nennt aber die Art von Timor bei ihrem Untergattungsnamen

Uncinulus timorensis Beyr. sp.

Ich schliesse mich der Auffassung *Diener's* an, denn von Uncinulus Theobaldi zum Uncinulus timorensis geht eine durch das Chitichun-Material geschlossene Entwicklungsreihe.

Uncinulus Jabiensis (Taf. XXII, Fig. 14 *a—d*, 15 *a—d*) und posterus müssen aber bestehen bleiben. Ersterer unterscheidet sich von Uncinulus Theobaldi durch breite, ovale, dickere Gestalt und breiteren Wirbel und ist flacher und enger berippt als Uncinulus timorensis, während Uncinulus posterus eine kleinere, globosere Rhynchonella-artig berippte Form ist.

Nur wenige Exemplare in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Rhynchonellidae** Gray.

Gattung: **Uncinulus** Bayle.

Uncinulus Wichmanni Rothpl. sp.

Taf. XXII, Fig. 16 *a—d*.

1878. Rhynchonella pleurodon Phill. (part.); bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 68, Taf. VIII, Fig. 8.
1892. „ Wichmanni Rothpletz: Perm-, Trias- und Jura-Formation auf Timor und Rotti, pag. 85, Taf. X, Fig. 9. Palaeont., Bd. XXXIX.

Höhe (vom Wirbel zur Stirnrand) . . .	7 *mm*
Breite	7 „
Dicke	5 „

[1]) Palaeont., Bd. XXXIX.
[2]) Abhandlg. Berlin. Akad. 1864.
[3]) Himalayan Fossils, Vol. I, Part 3.
[4]) Reise des Grafen Széchenyi in Ostasien, Bd. III, 1898. (Deutsche Uebersetzung.)

Diese kleine Form hat eine globose, trianguläre Gestalt, deren Stirnecken abgerundet sind; die Ventralklappe ist bedeutend flacher gewölbt als die Dorsale, die eher kugelig aufgetrieben ist, und zwar in der Stirnregion. Hier scheidet sich auch ein ventraler Sinus aus, dessen Boden ein wenig gekrümmt ist und den Stirnrand stark nach oben drückt. Seitwärts scheiden sich kleine, stumpfe, herabhängende Flügel aus. Auf der Stirnregion tritt eine kräftige, kantige Berippung auf, die unterhalb der halben Schalenhöhe erlischt. Fünf Falten sind im Stirnsinus zu sehen und fünf successive kleiner werdende auf den Flügeln, während der Rest der Lateralcommissur geradlinig vorläuft. Der Wirbel der Ventralklappe ist klein, spitz, ein wenig übergebogen und trägt an der Spitze ein kleines Foramen.

Das wären dieselben Verhältnisse, die wir auch bei der Art von Ajer mati finden; ob die Details bei beiden Formen ebenfalls übereinstimmen, lässt sich nach der kurzen skizzenhaften Beschreibung bei Rothpletz und der etwas zu groben Abbildung des theilweise gebrochenen Originalstückes nicht feststellen.

Von den *Abich'schen* Rhynchonellen ähnelt die, Fig. 8 abgebildete Form entschieden am meisten der Art von Ajer mati, während die pag. 67 beschriebene, und Fig. 7 abgebildete Form etwas Anderes zu sein scheint und eher sich an Uncinulus posterus Waagen in Folge ihrer hoch hinaufreichenden Berippung anschliesst. Freilich ist diese wieder gröber als dort.

Zwei Exemplare in der neuen Aufsammlung.

Familie: **Terebratulidae** King.
Gattung: **Notothyris** Waagen.

Notothyris djoulfensis Abich sp.

Taf. XXI, Fig. 9 a—d

1878. Terebratula djoulfensis *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 68, Taf. VI, Fig. 10.
1879. „ „ „ bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 228.
1887. Notothyris djoulfensis (Abich) *Waagen*: Productus-Limestone Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I, pag. 379, pl. XXVIII, Fig. 5, 6.

Höhe (vom Wirbel zum Stirnrand) . . .	12 *mm*
Breite	10 „
Dicke	7·5 „

Diese, von *Abich* aufgestellte, später von *Möller* als gänzlich unbrauchbar wieder eingezogene Art hat sich trotz alledem in der Literatur nicht nur erhalten, sondern erwies sich, wie *Waagen* genauer ausführt, von grosser Bedeutung für die stratigraphische Parallelisirung der Ablagerungen von Djulfa. Sie findet sich selten in Hocharmenien, fand sich aber auch in mehreren Exemplaren im mittleren Productus-Kalke der Salt-Range bei Musakheyl.

Waagen hat eine minutiös genaue Beschreibung dieser Art gegeben und ihre Verwandtschaften besprochen, so dass keine erneuerte Besprechung von Nöthen ist.

Die vorliegenden Stücke (zwei Exemplare) unterscheiden sich nur insoferne von den bisher bekannten Formen aus Armenien und Indien, dass ihre Fältelung ein wenig einfacher ist, indem statt neun nur acht Falten in der Stirnregion auftreten, ausserdem die Anwachslamellen hier nicht so deutlich und grob, sondern äusserst fein auftreten.

Da bei dieser einen Gattung die Fältelung des Steinrandes in älteren Niveaux sich verringert, z. B. Notothyris simplex Waagen aus den untersten Lagen des mittleren Productus-Kalkes, in jüngeren sich vermehrt, z. B. Notothyris Warthi Waagen aus den oberen Productus-Kalken, so würde diese etwas einfachere Plicatur der vorliegenden Form für etwas grösseres Alter sprechen, als es die Mittelregion des mittleren Productus-Kalkes ist.

Bryozoa.

Polypora div. gen.

1878. Polypora fastuosa de Kon., bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 83, Taf. XI, Fig. 20.

Abich hat unter dieser genauen Bestimmung eine kleine Bryozoe beschrieben und abgebildet. Da aber die Beschreibung eigentlich nur die Porenreihen angibt und die Zeichnung zu stark schematisirt ist,

so lässt sich nur das Eine mit Sicherheit behaupten, dass diese Bryozoe der Koninck'schen Species wohl ähnelt, jedoch nicht mit ihr identificirt werden kann, weil das Verhältnis zwischen den Aesten, ihren Zwischenräumen und den Verticalsparren ein anderes ist. Gerade die, von *Abich* besonders hervorgehobene, reihenweise Anordnung der Poren ist anders bei der indischen als dieser armenischen Art zu sehen.

Einige kleine Fragmente, welche drei Arten angehören, die die neue Aufsammlung enthält, sind zu schlecht, um generisch bestimmt zu werden.

Crinoidea.

Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp.

1817. Eucrinites ramosus *Schlotheim*: Denkschriften k. Akad. d. Wissensch. zu München, pag. 20, Taf. II, Fig. 8, Taf. III, Fig. 9—13, 15.
1848. Cyathocrinus ramosus *Geinitz*: Deutsches Zechsteingebirge, pag. 16, Taf. VII, Fig. 3—6.
1861. „ „ Schloth. sp. in *Geinitz*: Dyas, pag. 109, Taf. XX, Fig. 10—14.

Einige Stielglieder liegen vor, die am ehesten sich an diese Form aus dem unteren deutschen Zechstein anschliessen.

Die Glieder tragen spärliche Cirrhen, sind tonnenförmig, von fast gleicher Höhe und Breite, zeigen an den Gelenkflächen einen gekerbten, ringförmigen Randwulst und eine vertiefte, fein radial gestreifte innere Zone mit engem runden Nahrungscanal. Der Unterschied gegen Cyathocrinus ramosus besteht darin, dass die armenische Form einen flachen, erhöhten Ring rund um den Nahrungscanal besitzt, welche der deutschen Form fehlt.

Nahe verwandt ist der indische Cyathocrinus kattaensis *Waagen*,[1]) der jedoch keinen so deutlich abgetrennten Randring und ein flach vertieftes Mittelfeld besitzt; die Glieder sind hier von wechselnder Grösse.

Cyathocrinus cfr. virgalensis Waagen.

1878. Poteriocrinus *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 84, Taf. XI, Fig. 18, 19.
1887. Cyathocrinus virgalensis *Waagen*: Salt-Range Fossils, Vol I, pag. 825, pl. XCVI, Fig. 13—15.

Es liegen einige Stielglieder vor, die vielleicht am ehesten hier angeschlossen werden können an jene Formen, von der *Waagen* einige Kelchtafeln und Stielglieder beschreibt.

Letztere stehen alternirend, indem dickere und dünnere Glieder aufeinanderfolgen. Die Gelenkflächen zeigen wieder einen grobgekerbten Rand, der hier bedeutend breiter als bei der eben beschriebenen Art ist; der Centraltheil ist tief eingesenkt, glatt und der Rand rund um den grossen Nahrungscanal ein wenig verdickt. Es kommt mitunter vor, dass der Centraltheil ganz herausbricht, so dass nur mehr der gekerbte Randring bestehen bleibt.

Der Unterschied gegen den indischen Cyathocrinus virgalensis besteht darin, dass bei diesem die Gelenkflächen fast ebenflächig sind.

Möglicher Weise gehören auch jene »Stengelglieder ähnlich Eucrinus liliiformis«, die *Beyrich*[2]) von Timor beschreibt, zur selben Gattung.

Poteriocrinus? sp.

1887. Poteriocrinus? sp.; bei *Waagen*: Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 831, pl. XCVI, Fig. 16—18.

Hierher wären einige Stielglieder zu stellen, die grosse Aehnlichkeit mit jenen Formen besitzen, die *Waagen* unter obiger Bezeichnung anführt.

Die Glieder sind so ziemlich von gleicher Grösse und tragen Cirrhen; die Gelenkflächen sind fast eben, gegen die Mitte nur wenig eingesenkt und zeigen eine feine Kerbung, aus radial gestellten Furchen gebildet. Der Nahrungscanal ist sehr klein.

---

[1]) Productus. Limestone Fossils, Vol. I, pag. 828, pl. XCVI, Fig. 2.
[2]) Ueber eine Kohlenkalk-Fauna von Timor, pag. 71, Taf. III, Fig. 2, Abhandlg. Berlin Akad. 1864.

Die indische Form besitzt wechselnd grössere und kleinere flache Glieder, worin der Unterschied gegen die armenische Art besteht.

Coelenterata.

Gattung: **Amplexus** Sow.

Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.

1878. Amplexus coralloides Sow.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 84, Taf. XI, Fig. 10.
1878. „ „ var. geniculatus; bei *Abich*: loc. cit. pag. 85, Taf. X, Fig. 12, Taf. XI, Fig. 15.
1879. „ sp.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 237 u. f.
1887. Amplexus Abichi Waag. u. Wentz: Salt-Range Fossils. Palaeont. Indica, Ser. XIII, pag. 903.

Waagen hat eine Einzelkoralle, deren Verbreitungsgebiet an der oberen Grenze der Khundghat und Jabi beds liegt, mit jener Form identificirt, die *Abich* von Djulfa als Amplexus coralloides Sow. fälschlich beschrieben und Fig. 10 abgebildet hatte; die Richtigkeit dieser Bestimmung hatte schon *Möller* angezweifelt und für diese Abbildung sowohl als auch für sämmtliche andere Coralloides-Typen *Abich's* (Taf. IX, Fig. 12, Taf. X, Fig. 24, Taf. XI, Fig. 14, 15) nur die generelle Bezeichnung Amplexus sp. gelten lassen.

Die Charakteristik, die *Waagen* von dieser hier in Rede stehenden Art gibt, erwähnt die gestreckt conische, fast cylindrische, meist ein wenig gekrümmte Gestalt; die Epithek ist mässig dick, längsgestreift mit theilweise groben, verdickten Anwachsringen. Der Querschnitt zeigt eine Anzahl (26—28) nicht besonders kräftig entwickelter Septen (beim Durchmesser von 18 *mm*), deren grösste ungefähr ein Viertel des Durchmessers lang sind; das Hauptseptum ist nicht deutlich zu sehen und liegt in einer schmalen Septalgrube. Im Längsschnitt tritt die kurze Endzelle hervor, die wellig unregelmässig gebildeten Böden, sowie die ringförmig verwachsenen Synaptikeln, von denen aus die Böden gegen aussen herabsinken.

Die Länge erreicht im Maximum eine Grösse von 75 *mm* bei einem Durchmesser von 23 *mm*.

Ausser der von *Waagen* hierher gezogenen Fig. 10 ist von derselben Taf. XI noch zu rechnen: Fig. 15, Amplexus coralloides var. geniculatus Abich, Fig. 17, eventuell Zaphrentis Omaliusii Milne Edwards und vielleicht Taf. IX, Fig. 23*b*, Lophophyllum tortuosum Kon. *Abich* stellt auch Taf. IX, Fig. 24 hierher, bei der sich die merkwürdige Bezeichnung: Amplexus coraloides und Amplexus spinosus findet, die durch den Druckfehlerhinweis nicht klarer wird, und Amplexus coralloides var. geniculatus Abich von Taf. X, Fig. 12. Alle diese Formen lassen sich mit einiger Sicherheit zu *Waagen's* Art zählen.

Gattung: **Zaphrentis** Rafinesque.[1])

? Untergattung: **Pentaphyllum** de Kon.

Pentaphyllum de Koninck: Nouvelles rech. sur les animaux du terrain carbonifère de la Belgique, 39 Bd. der Mém. Acad. roy, de Belgique. 1872, pag. 58.

»Zaphrentis ähnliche Korallen, in deren Septalbau fünf Septa (zwei Seitensepta, ein Gegenseptum und zwei neben dem Hauptseptum liegende Septa erster Ordnung) die übrigen an Grösse übertreffen.« So würde die abgekürzte Diagnose der Gattung de Koninck's lauten.

Hinzuzufügen wäre jedoch: »Die Fünftheiligkeit« ist nur in denjenigen Theilen der cylindrischen Einzelkoralle sichtbar, in welchen die Septa das Centrum nicht erreichen. Hand in Hand mit der periodisch auftretenden Ausdehnung der Septa erster Ordnung bis zum Mittelpunkt erlangen dieselbe gleiche Grösse.

Diese letzteren Querschnitte sind dann von einer Zaphrentis mit undeutlich ausgeprägter Septalgrube nicht zu unterscheiden. Auch die feinere Structur stimmt ganz mit Zaphrentis überein. Die Böden sind regelmässig schwach convex aufgewölbt. Die Septa zeigen im Dünnschliff: 1. einen schmalen Primärstreif,

[1]) Herr Prof. *F. Frech* hatte die Freundlichkeit, die hierher gehörenden Korallen einer Durchsicht zu unterziehen und theilt mir hierüber das Vorstehende mit, wofür ich meinen verbindlichsten Dank ausspreche.

der meist als einheitliche dunkle Linie erscheint und bei besonders günstig erhaltenen Präparaten seine Entstehung aus bogenförmig, von aussen nach innen verlaufenden Septaldornen (»Trabekeln« auct.) erkennen lässt; 2. zwei breitere, aus strahligen Kalkpartikeln bestehende Seitentheile.

Fig. 51. Schematisirter Querschnitt durch Zaphrentis.

Dem Querschnitte der vorliegenden Art entspricht die Diagnose de Koninck's besser als die Abbildung der typischen Art (loc. cit. Taf. IV, Fig. 8.) (»Pentaphyllum« caryophyllatum de Kon. ibidem Fig. 9, gehört überhaupt nicht hierher, sondern ist ein Amplexus mit vier — nicht fünf — unregelmässig verlängerten Septen.)

Aus den zwischenliegenden Formationen, in dem korallenreichen Obercarbon[1]) und der unteren Dyas ist keine Zaphrentis-Form bekannt, welche sich auch nur entfernt mit der fünftheiligen Anordnung der Septa von Pentaphyllum vergleichen liesse. Es liesse sich also hier die phylogenetisch interessante Frage aufwerfen, ob die »Gattung Pentaphyllum« sich vom Untercarbon bis in die obere Dyas fortgesetzt habe, oder ob nicht in verschiedenen Zeiten ein in gleicher Weise abändernder Zweig von dem Hauptstamme Zaphrentis ausgegangen sei. Ich halte diese letztere Möglichkeit mit Rücksicht auf die Geringfügigkeit der Abänderung und den gelegentlichen Rückschlag zur Zaphrentis-Form für wahrscheinlicher und möchte diese »geologische Convergenz«, die Wiederkehr derselben Abänderungen in verschiedenen geologischen Perioden von der Convergenz abtrennen, welche gleichzeitig lebende Thiere von ähnlicher Form aber verschiedenem Ursprunge umschliesst.

E. Koken hat denselben, auch von Anderen *(E. Philippi)* beobachteten Vorgang als »iterative Artbildung« bezeichnet, doch geht aus dieser Bezeichnung nicht klar genug hervor, dass es sich um einen geologischen Vorgang handelt.

Zaphrentis (? Pentaphyllum ?) **leptoconica**[2]) Abich sp.

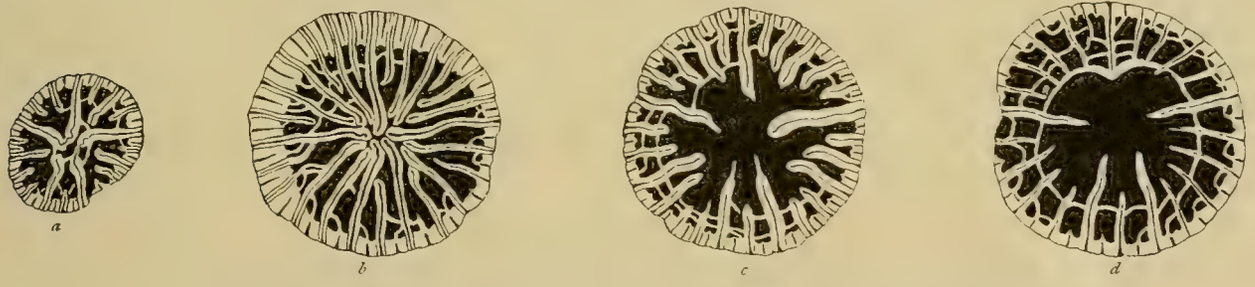


Fig. 52. Zaphrentis leptoconica Abich. Querschnitt durch verschiedengrosse Exemplare in $^3/_1$.

1878. Amplexus cornu bovis M. Edw.; bei *Abich:* Bergkalk-Fauna etc., pag. 86, Taf. XI, Fig. 6, 8.
1878. Clisiophyllum leptoconicum *Abich*: loc. cit. pag. 87, Taf. XI, Fig. 7.
1878. Zaphrentis Phillipsi M. Edw.; bei *Abich*: loc. cit. pag. 89, Taf. XI, Fig. 13.
1879. Calophyllum profundum Germar; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten etc. Neues Jahrbuch für Min., pag. 237 u f.

[1]) *Stuckenberg*, Korallen und Bryozoen der Steinkohlen-Ablagerungen am Ural und Timor. Mém. du Comité géol., Vol. X, Nr. 3.

[2]) Wenn, wie im vorliegenden Falle, ein besonderer Gattungsname für die durch geologische Convergenz entstandene Gruppe schon vorliegt, empfiehlt es sich, demselben ein ? beizufügen.

Die vorliegenden Formen zeigen insoferne einen verschiedenartigen Habitus, als langgestreckte, cylindrische Individuen einerseits, und kurz kreiselförmig gestaltete andererseits die Endglieder einer durch zahlreiche Uebergänge verbundenen Reihe darstellen. Von diesen Formen lassen sich die zu Amplexus Abichi Waag. u. Wentz. gehörigen Formen: Amplexus coralloides Sow., Amplexus coralloides var. geniculatus Abich leicht abtrennen, während eine Unterscheidung der übrigen Arten sich mit Rücksicht auf das Fehlen der Originalexemplare nur schwer durchführen lässt. Wahrscheinlich bildet Clisiophyllum turbinatum (Abich, pag. 88, Taf. XI, Fig. 12) eine besondere Art von Zaphrentis oder Amplexus.

Auf den Schnitten, welche die Anordnung der Septen in klarer Weise zeigen, zählt man 24 + 24 oder 26 + 26 Septen. Jeder Quadrant enthält also fünf Septa erster und sechs zweiter Ordnung — abgesehen von den vier Hauptsepten. Falls 26 + 26 Septen vorliegen, so enthalten die das Hauptseptum begrenzenden Quadranten je ein Paar mehr als die Gegenquadranten. In denjenigen Querschnitten, in welchen die Septen geringere Länge erreichen, lässt sich an den Grössenunterschieden derselben (Textfig. *a*, *c*) die symmetrische Einschiebung sehr deutlich verfolgen.

Die vorliegende, ziemlich häufig vorkommende Art ist eine der jüngsten paläozoischen Formen der Pterocorallier, zeigt jedoch keine Annäherung an den radiären Bau der jüngeren Hexacorallier.

Die Bestimmung der vorliegenden Gattung als Zaphrentis oder Amplexus ist, wie die kritische Untersuchung ergab, bei Abich im Wesentlichen richtig. Bei den als Clisiophyllum bezeichneten Querschliffen hat sich der genannte Forscher durch den kreisförmigen Durchschnitt eines Bodens täuschen lassen, den er als Columella deutete. Die Möller'sche Bezeichnung Calophyllum profundum ist nach jeder Hinsicht verfehlt. Calophyllum Dana ist ein obsoleter, mit Amplexus synonymer Name. Cyathophyllum profundum Germ. ist die, jeglicher Endothek entbehrende, sehr deutlich vierstrahlige Koralle des deutschen Zechsteines.

Gattung: **Favosites** (= Pachypora auct. non Lindstr.).[1])

Favosites Jabiensis Waagen u. Wentz. sp.

1887. Pachypora Jabiensis W. u. W.; bei *Waagen*: Salt-Range Fossils, pag 847, pl. XCVII, Fig. 2. Palaeont. Indica, Ser. XIII, Vol. I.

Ein kleines Stammstück liegt vor, das einen Crinoiden-Stiel umkleidet und sich recht gut mit der indischen Art identificiren lässt. Die Länge des Bruchstückes beträgt 21 *mm*, die Breite 8 *mm*.

Die Coralliten haben einen polygonalen Umriss, ihre Wandungen sind hoch, massiv und sind mit kleinen Poren besetzt. Die Auskleidung der Kelchwände und des Zellgrundes mit Mergelbeschlag verhindert die Beobachtung der Details. Die Fortpflanzung geschieht durch Knospung, indem dort, wo zwei Ecken zweier benachbarter Zellen aneinander stossen, eine Trennung der Doppelwandung erfolgt und hier eine neue Zelle aufsprosst. *Waagen* beschreibt ausserdem noch den Vorgang der Zelltheilung, den ich nicht beobachten konnte.

Diese Form ist bekannt aus den Cephalopoden führenden Ablagerungen der indischen Jabi beds.

Gattung: **Michelinia** de Kon.

Michelinia Abichi Waagen u. Wentzel.

1878. Michelinia tenuisepta Phill.; bei *Abich*: Bergkalk-Fauna etc., pag. 91, Taf. XI, Fig. 11.
1879. „ spec. indet.; bei *Möller*: Ueber die bathrologische Stellung der Djulfa-Schichten. Neues Jahrbuch für Min., pag. 238.
1883. Michelinia sp.?; bei *Kayser*: Fauna von Loping, Richthofen's China, Bd. IV. pag. 195, Taf. XXIX, Fig. 15.
1887. „ Abichi *Waagen* und *Wentzel*: Salt-Range Fossils, Vol. I, pag. 850.

Abich gibt vom grössten Exemplar eine Höhe von 30 *mm* an; die neuen Stücke bleiben meist unterhalb diesem Maasse; je nach der Höhe dehnt sich auch die Oberfläche aus, welche fast flach und nur

[1]) Die weite Ausdehnung von Pachypora Lindstr. auf devonische und jüngere Formen ist von Lindström selbst nicht gut geheissen worden.

wenig gewölbt erscheint. Um eine Anfangszelle, welche ihre Stelle fast in der Mitte der Oberfläche beibehält und sich durch besondere Dicke der Wandungen und Zellengrösse auszeichnet, gliedern sich in der Dreizahl wurzelähnliche Stockzellen an, welche sich gegen oben erweitern; zwischen je zwei schalten sich ein bis zwei neue Zellen in den Gabelungen der Zellenstücke ein, so dass also das Anwachsen vom Rande aus erfolgt; hierdurch wird vielfach die pentagonale Grundform zur polygonalen sich umwandeln. Die Zellkelche besitzen einen Durchmesser von höchstens 5 *mm* und zeigen eine vertiefte Oberfläche und relativ hohe, steile Wandungen Weitere Details lässt der feine Mergelbeschlag, welcher die Kelche auskleidet, nicht beobachten. Sie treten besser auf der von *Waagen* gegebenen Textillustration (loc. cit.) hervor. Demnach sind die Innenflächen der Kelchwände fein gestreift und letztere auf der Oberseite mit feinen Poren besetzt.

Es treten in relativ grossen Abständen blasige, häufig in einander verschwimmende Tabulae auf.

Die Epithek ist äusserst fein und runzelig gestreift.

Abich hatte seine Michelinia-Form mit der Michelinia tenuisepta Phill. identificirt, mit der sie unbedingt sehr nahe verwandt ist. *Möller* hatte dann auf die Unterschiede hingewiesen, die im Grunde nur in der Grösse der Zellen beruhen und *Waagen* später jene kleinzellige Form aus Armenien zusammen mit der ganz identen aus dem oberen Productus-Kalke der Salt-Range als neue Art unter obigem Namen von der carbonen, grosszelligen Art abgetrennt.

Einige Exemplare in der neuen Aufsammlung.

Stratigraphische und faunistische Ergebnisse.

Soweit wir heute über die grauen Mergelkalke orientirt sind, die gewöhnlich als Djulfa-Schichten bezeichnet werden, umfasst die Fauna, welche sie umschliesen, und deren Kenntnis wir der ersten Aufsammlung Abich's und unserer eigenen verdanken, folgende Arten:

Orthoceras annulatum var. crassum Foord.
„ bicinctum Abich
„ transversum Abich
„ oblique-annulatum Waagen
Nautilus cornutus Golov.
„ parallelus Abich
Pleuronautilus sp. indet. ex aff. Wynnei Waag.
„ dorsoarmatus Abich
„ Pichleri Hauer sp. var.
„ sp. indet. (N. tubercularis Ab.)
„ Verae Arth.
Coclonautilus sp. ind. (Naut. armeniacus Ab.)
„ dorsoplicatus Abich sp.
Gastrioceras Abichianum Möller sp.
Hungarites Raddei Arth.
„ pessoides Abich sp.
Otoceras Fedoroffi Arth.
„ trochoides Abich
„ djoulfense Abich sp.
„ tropitum Abich sp.
Pseudomonotis sp. ind.
Macrocheilus avellanoides de Kon.
Dalmanella (Orthis) indica Waagen sp.
Orthothetes armeniacus Arth.
„ eusarcos Abich sp.
„ peregrinus Abich sp.
Productus intermedius Abich
„ Waageni Rothpl.
„ Abichi Waagen
„ hemisphaerium Kut.
„ mytiloides Waagen
Marginifera spinosocostata Abich sp.
„ „ „ var. expansa Abich
„ „ „ „ incurva Abich
„ „ „ „ ciliata Arth.
„ intermedia helica Abich sp.
Martinia planoconvexa Shum.
Spiriferina cristata Schloth. sp.
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.
„ Waageni Lóczy
„ indica Waag.
Spirigera protea Abich
„ „ var. quadrilobata Abich
„ „ „ multilobata Abich
„ „ „ alata Abich
„ globularis Phill.
„ subtilita var. armeniaca Arth.
„ felina Arth.
„ Abichi Arth.
„ cfr. Abichi Arth.
Uncinulus Jabiensis Waag.
„ Wichmanni Rothpl.
Notothyris djoulfensis Abich sp.
Polypora spec.
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth.
„ „ virgalensis Waag.
Poteriocrinus? spec.
Amplexus Abichi W. u. W.
Zaphrentis (Pentaphyllum) leptoconica Abich sp.
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentzel
Michelinia Abichi Waag. u. Wentzel

Diese Fauna ist somit aus 61 Formen zusammengesetzt, welche wir auf 46 Arten beschränken können, wenn wir strenge alle jene, nicht ganz sicher bestimmbaren Formen ausscheiden, deren Verwandtschaften nur irgendwie zweifelhaft sind, und wenn wir von den Varietäten der Spirigera protea und Marginifera spinosocostata absehen. In dieser derartig gesichteten Fauna finden wir 22 den Djulfa-Schichten eigenthümliche, neue Arten:

Orthoceras bicinctum Abich
„ transversum Abich
Nautilus parallelus Abich
Pleuronautilus dorsoarmatus Abich
„ Verae Arth.
Coelonautilus dorsoplicatus Abich sp.
Gastrioceras Abichianum Möller sp.
Hungarites Raddei Arth.
„ pessoides Abich sp.
Otoceras Fedoroffi Arth.
„ trochoides Abich sp.
Otoceras djoulfense Abich sp.
„ tropitum Abich sp.
Orthothetes armeniacus Arth.
„ eusarcos Abich sp.
„ peregrinus Abich sp.
Productus intermedius Abich
Marginifera spinosocostata Abich sp.
„ intermedia helica Abich sp.
Spirigera protea Abich
„ felina Arth.
„ Abichi Arth.

Dementsprechend verbleiben von stratigraphisch verwerthbaren Formen für die Horizontirung der Djulfaer Mergelkalke noch die im beistehenden Verzeichnis angeführten Arten übrig, unter denen nur fünf, schon von Abich beschriebene, seither auch in annähernd gleichalten Niveaux gefunden worden sind:
Macrocheilus avellanoides Kon. (= Buccinum incertum Abich) in der Salt-Range (Virgal-Jabi beds).
Notothyris (Rhynchonella) djoulfensis Abich sp. in der Salt-Range (mittlerer Productus-Kalk).
Michelinia Abichi W. u. W. (= Michelinia tenuisepta Phill. bei Abich) in der Salt-Range (Khundghat beds).
Favosites Jabiensis W. u. W. sp. in der Salt-Range (Jabi beds).
Amplexus Abichi W. u. W. (= Amplexus coralloides bei Abich) in der Salt-Range (Khundghat und Jabi beds).

Wenn wir *Abich's* erste Bearbeitung dieser Fauna überblicken, so finden wir in dieser 116 Arten theils als neu, theils als schon anderweitig bekannt, beschrieben. *Möller* hat sofort nach Erscheinen der Abich'schen Arbeit diese einer genauen Durchsicht unterworfen und durch radicale Streichungen und theilweise falsche Bestimmung die ganze neue Fauna nach seiner Auffassung, es liege hier germanische Dyas vor, umbestimmt und es hierdurch zu Wege gebracht, dass sie für ihn nur mehr aus 32 Arten bestand, unter denen 13 schon bekannte germanische Arten und 17 neue (hauptsächlich Cephalopoden) übrig blieben.

Die neue Aufsammlung lieferte wohl einige neue Arten, im Grossen und Ganzen hat sich aber das merkwürdige Bild der Fauna, das uns *Abich* entworfen und *Möller* wieder zu zerstören versucht hat, nicht viel geändert. Die Hauptaufgabe, die hier zu lösen ist, besteht daher weniger in der Beschreibung der neuen Typen als in der richtigen Bewerthung des von *Abich* beigebrachten Materiales und dessen Vergleichung mit den seit jener Zeit bekannt gewordenen marinen Perm-Faunen. Dabei ist es nicht tief genug zu beklagen, dass es nicht möglich war, *Abich's* Originalmaterial zu dieser Revisionsarbeit zu erhalten.

Die auf pag. 298 u. ff. gegebene, dreitheilige Tabelle veranschaulicht die Resultate der neuen Bestimmung, der *Abich'schen* Bearbeitung und der *Möller'schen* Auffassung.

Bevor auf die Horizontirung der Ablagerungen von Djulfa nach dem heutigen Stande unserer Kenntnis der marinen Dyas eingegangen werden kann, müssen kurz jene Ansichten zur Sprache gebracht werden, die bisher über die Horizontirung jenes Schichtgliedes geäussert worden sind.

Abich (1878) hatte anfänglich die Anschauung, dass die Ablagerungen von Djulfa dem »unteren Bergkalke« angehören,[1]) änderte dieselbe aber späterhin unter dem Einflusse *Möller's* dahin, dass er jene Schichtgruppen zum oberen Carbon stellte und sie als Grenzbildung gegen die permocarbonischen Ablagerungen ansah.[2])

Möller (1879) fasste in seiner oftcitirten Revisionsarbeit jenen Schichtcomplex als dem unteren Perm angehörend auf,[3]) weil er, soweit dies nur irgend möglich war, die pelagischen Fossilien mit germanischen Perm-Typen identificirte.

---

[1]) loc. cit. pag. 1.
[2]) loc. cit. pag. 126.
[3]) loc. cit. pag. 243.

Suess (1888) hat dann[1]) auf der Grundlage, die *Waagen's* damals erschienene paläontologische Bearbeitung der hochmarinen permocarbonischen und permischen Ablagerungen der Salt-Range geschaffen hatte, das Vordringen des jüngsten paläozoischen Meeres aus dem Südosten des eurasischen Gebietes über die Länder der Salzkette, nach Armenien bis gegen Artinsk einer-, bis Sicilien und der Carnia andererseits geschildert.

Jedoch erst *Waagen* hat in den 1891 erschienenen Geological Results seines grossen Salt-Range-Werkes[2]) die Frage der Horizontirung der Djulfa-Schichten ausführlich besprochen. Es spricht die Ansicht aus, dass der ganze Complex, wenn auch faunistisch durch wenige idente oder sehr nahe verwandte Formen mit dem oberen, mittleren und unteren Productus-Kalke verbunden, dennoch nur dem eigentlichen Perm (in Waagen's Sinne) entspricht, also ihn auf den mittleren und oberen Productus-Kalk von den Virgal bis Chidrubeds beschränkt. Die Ansicht aber, dass die Cephalopoden, speciell die Hungariten und Otoceren einem höheren Niveau als jenem der Hauptmasse der Brachiopoden angehören müssen, weshalb er ein besonderes Otoceras bed an der oberen Perm-Grenze ausscheidet; diese Ansicht ist nur auf paläontologischen Schlüssen basirt, denn sie widerspricht dem Texte (pag. 6) und Profile (pag. 5) *Abich's*, findet sich aber auch bei jüngeren Arbeiten anderer Autoren wiederholt.

Karpinsky[3]) (1890) stellt, mehr aus faunistischen Gründen die Ablagerungen von Djulfa sehr hoch hinauf. Er sieht von den anderen Fossilien ab, weil nur zu wenige mit Funden an anderen Localitäten übereinstimmen, und beschränkt sich in der Altersbeurtheilung nur auf die Cephalopoden. Der überwiegend junge Charakter derselben zwingt ihn zur Annahme, dass diese Ablagerungen jünger als Artinsk-, sogar »jünger als der obere indische Productus-Kalk« seien. Da *Mojsisovics*[4]) die von *Abich* als Pecten tortilis Sem. aff. beschriebene Form später als Avicula cfr. Clarai bestimmt, die Hangendlagen der Djulfaer Fundstelle daher als unterste Trias gedeutet hat, so ist nicht recht einzusehen, wohin eigentlich jene Schichten zu stellen wären, da nach *Griesbach's* Profil[5]) Monotis Clarae unter den Otoceras beds des Milam-Passes, hier über dem Cephalopoden-Lager auftreten würde.

Diener betont,[6]) was auch Frech schon gethan hatte,[7]) gelegentlich der Besprechung der Otoceras beds des Himalaya das muthmaasslich grössere Alter der armenischen Otoceras-Formen in Vergleich zu jenen des Himalaya, da erstere noch auf einer tieferen Entwicklungsstufe stehen. In einer weiteren Publication[8]) acceptirt er Waagen's Horizontirung und Trennung des Djulfaer Schichtcomplexes in ein tieferes, hauptsächlich Brachipoden und höheres, Hungarites und Otoceras führendes Niveau.

Kehren wir nun zur Besprechung der Fauna zurück, wie sie sich uns nach der Revisionsarbeit darstellt. Wir betrachten hierbei als stratigraphisch verwendbar nur die identen, alten Arten, während die Verwandtschaften der neuen Formen lediglich zur weiteren Illustration der aus dem Vergleiche jener geschöpften Resultate dienen können.

Diese für die Horizontirung verwendbaren Arten sind:

Orthoceras oblique-annulatum Waagen	Productus mytiloides Waagen
Nautilus cornutus Golov.	Spiriferina cristata Schloth. sp.
Pleuronautilus cfr. Wynnei Waagen	Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.
Dalmanella indica Waagen	„ Waageni Lóczy
Productus Waageni Rothpletz	„ indica Waagen
„ Abichi Waagen	Spirigera globularis Phill.

[1]) *Suess*: Antlitz der Erde, Bd. II, pag. 316. *Tschernyschew* (Mém. du Comité géol. Pétersbourg, Vol. III, Nr. 4, pag. 359, Fussnote) bekämpft diese Auffassung.

[2]) Vol. IV, Part 2.

[3]) Ueber einige Ammoneen der Artinsk-Stufe etc. Mém Acad. des Sciences de St. Pétersbourg, Sér. VII, Tome XXXVII, pag. 92.

[4]) Zur Altersbestimmung der Sedimentär-Ablagerungen der Araxes-Enge. Verhandlg. k. k. geol. R.-A. 1879, pag. 171.

[5]) Palaeont. Notes on the lower Trias etc. Records Geol. Survey of India, Vol. XIII, Part 2, 1880.

[6]) Cephalopoda of the lower Trias. Himalayan Fossils, Vol. II, Part I, pag. 171. Palaeont Indica.

[7]) Karnische Alpen, pag. 400, Halle 1894.

[8]) Permocarb. Fauna of Chitichun. Himalayan Fossils, Vol. I, Part 1, pag. 105, Palaeont Indica.

Uncinulus Jabiensis Waagen
„ Wichmanni Rothpl.
Notothyris djoulfensis Abich sp.
Macrocheilus avellanoides Kon.
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp.
Cyathocrinus virgalensis Waagen
Amplexus Abichi W. u. W.
Zaphrentis leptoconica Abich sp.
Michelinia Abichi Waagen u. Wentz.
Favosites Jabiensis Waagen u. Wentz. sp.

Also im Ganzen 22 Arten, unter denen die Brachiopoden weitaus überwiegen und die stets gesellig auftretenden Spiriferiden und Productiden an Arten und Individuenzahl am häufigsten vertreten sind. Die Productiden allein können schon für die allgemeine Altersbestimmung insoferne maassgebend sein, als sie ein rein paläozoisches Geschlecht sind, die Ablagerungen also, die sie enthalten, nicht mesozoisch sein können.

Im Vergleich mit dem local nächstliegenden Productus-Kalke der Salt-Range, den *Waagen* so genau beschrieben und wenigstens in den höheren Gliedern nach rein faunistischen Principien in einzelne Beds oder Unterabtheilungen gegliedert hat, finden wir Folgendes:

Mit dem unteren Productus-Kalke hat Djulfa nur eine einzige Form gemeinsam:

Dalmanella (Orthis) indica Waagen sp.,

die zum ersten Male hier in der obersten Abtheilung, den Amb beds, auftritt und sich nach oben fortsetzt. Unter den neuen Formen hat die Marginifera intermedia helica Abich sp. hier ihren nächsten Verwandten, Marginifera transversa Waagen, welche in die von Waagen nach jener benannten Formengruppe gehört.

Schon etwas grösser ist die Uebereinstimmung mit den Katta beds (Basis des mittleren Productus Limestone), in denen zu der früheren eine neue Form hinzutritt, so dass wir hier finden:

Dalmanella indica Waagen sp.,
Notothyris djoulfensis Abich sp.

Aehnlich bleibt das Verhältnis auch unter den neuen Formen, von denen Marginifera spinosocostata Abich sp. zunächst verwandt mit Marginifera typica Waagen ist, und der neue Orthothetes armeniacus Arth. hier eine andere verwandte Orthothetes-Form, Derbyia regularis Waag., besitzt.

Nun mehren sich immer stärker die Analogien, und in der Djulfaer-Fauna finden wir mit den Virgal beds gemeinsam:

Dalmanella indica Waagen sp.,
Notothyris djoulfensis Abich sp.,
Productus Abichi Waagen,
Macrocheilus avellanoides Kon.,
Cyathocrinus virgalensis Waagen,

von denen Productus Abichi und Macrocheilus avellanoides höher hinauf fortsetzen, der Crinoide aber erst in diesem Niveau allein in der Salt-Range nachgewiesen ist.

Unter den neuen Formen und deren Verwandten treten zu den obengenannten zwei Typen die Verwandten zweier neue Orthotheten hinzu, Derbyia plicatella und Derbyia grandis als Verwandte des Orthothetes eusarcos Ab. sp. und Streptorhynchus pectiniformis Waag. als nächststehende Orthothetes-Form der Orthothetes peregrinus Ab. sp. Dem Productus hemisphaerium Kut. entsprechen Productus compressus und mytiloides Waagen, die sich bis in die Jabi beds fortsetzen.

An der oberen Grenze des Productus-Kalkes finden wir in den Kalabagh beds sechs Formen, die auch bei Djulfa auftreten, indem

Dalmanella indica Waagen sp.,
Notothyris djoulfensis Abich sp.,
Productus Abichi Waagen,
Macrocheilus avellanoides Kon.

von unten heraufreichen und neu hinzutreten:

Reticularia indica Waagen,
Uncinulus Jabiensis Waagen,

ausserdem die gleichen verwandten Typen der armenischen Arten wie in den Virgal beds ausdauern und eine Verwandte der neuen Spirigera Abichi Arth. in der Spirigera subexpansa Waagen hinzutritt.

Zwischen den Kalabagh und Khundghat beds wäre nach *Tschernyschew*[1]) die obere Permocarbon-Grenze anzunehmen; wir müssen also erwarten, dass einzelne Formen verschwinden und neben ausdauernden älteren eine grössere Anzahl neuer Formen hinzutreten und, wenn der Ausdruck gestattet ist, das Faunenbild modernisiren. Dies trifft in gewissem Sinne auch richtig ein.

Dalmanella indica und Notothyris djoulfensis verschwinden, es dauern aus:

Productus Abichi Waagen,
Macrocheilus avellanoides Kon.,
Uncinulus Jabiensis Waagen,

und treten neu hinzu:

Productus mytiloides Waagen,
Spiriferina cristata Schloth. sp.,
Orthoceras oblique-annulatum Waagen,
Pleuronautilus cfr. Wynnei Waagen,
Michelinia Abichi Waag. u. Wentz.,
Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.

Die verwandten indischen Formen der Djulfaer Fauna dauern fast alle aus und neu hinzu treten die vicarirenden Formen der armenischen Cephalopoden, auf die schon *Waagen* (loc. cit. Geol. Results, pag. 214) hingewiesen hatte.

Sämmtliche Formen, welche die Khundghat beds mit Djulfa gemeinsam hatten, bleiben auch in der faciell gleichen Stufe, den Jabi beds bestehen, und nur

Favosites Jabiensis Waagen

tritt neu hinzu.

Es ist wohl als ausgeschlossen zu betrachten, dass die Djulfaer Schichten den unteren Productus-Kalken der Salt-Range entsprechen könnten (eine gemeinsame Form) und auch die Relicte älterer Faunen

Spirigera globularis Phill.,
Orthoceras annulatum var. crassum

können diese Auffassung nicht ändern.

Somit wäre zu untersuchen, inwieweit die Faunen des mittleren und oberen Productus-Kalkes hier vertreten sind, wobei wir von den cosmopolitischen Formen

Spiriferina cristata Schloth. sp.,
Martinia planoconvexa Sh.

absehen.

Der mittlere Productus-Kalk der Salt-Range ist hier durch vier eigene Arten, der obere durch sieben eigene Arten vertreten und ausser diesen besitzen beide Niveaux in Armenien noch drei gemeinsame Formen. Daraus würde sich eventuell ergeben, dass beide Niveaux hier vertreten sind, und zwar das obere reicher — denn es kommen ausser den jüngeren bekannten Formen: Nautilus cornutus und Pleuronautilus cfr. Pichleri noch die neuen Cephalopoden mit ceratitoiden Loben hinzu — das untere ärmer, wobei der neue Gastrioceras Abichianum in Folge seiner artinskischen Verwandtschaften zu diesem Horizont zu ziehen wäre; ein zwingender Grund für diese Annahme ist jedoch auch paläontologisch nicht vorhanden, denn erst im Sosio-Kalk erlangt Gastrioceras das Maximum seiner Entwicklung, so dass wir uns auch im höheren Niveau noch eine ältere Form recht gut erklären können.

Die Existenz zweier Niveaux wäre daher nur rein theoretisch speculativ zu begründen, was ich hier besonders betonen möchte. *Abich* sagt ausdrücklich, dass die Fossilien nur von einem Fundort stammen und auch wir sammelten dieselben nur auf einem Fundort, an dem die graubraunen Mergelkalke

[1]) Beschreibung des Centralurals und des Westabhanges. Mém. du Comité géol., Vol. III, Nr. 4, 1889. Nach *Tschernyschew's* Ansicht ist zum oberen, uralischen Carbon der ganze untere Productus-Kalk der Salt-Range zu rechnen, während dem Permocarbon oder der artinskischen Stufe der mittlere Productus-Kalk entspricht.

aus dem Gehänge mit den Schichtenköpfen herausstehen und die auswitternden Fossilien den Abhang bedecken. Es ist aber keineswegs ausgeschlossen, dass diese zwei theoretischen Horizonte, trotz des gleichen petrographischen Habitus, sich thatsächlich auch im Gehänge ausscheiden lassen könnten, nur müsste Schicht für Schicht genau untersucht werden. Für uns war die Möglichkeit einer so detaillirten Aufnahme ausgeschlossen, da die Zeit zu beschränkt war, der Regen gerade, als wir auf dieser Fundstelle anlangten, herabzuströmen begann, ein Bivouakiren im unbewohnten Araxes-Cañon wegen des Fiebers und der Schmugglerbanden aber unmöglich war und noch die weite Strecke bis Fort Djulfa bei Tageshelle geritten werden musste.

Waagen hatte, wie schon oben erwähnt wurde, ebenfalls zwei Niveaux angenommen, das tiefere jedoch über *Artinsk* gestellt und das höhere an die Grenze des Perm, zu dem er die Otoceras beds des Milam-Passes herabzog.

Heute aber können wir mit Sicherheit nur ein einziges Niveau annehmen, das wir über Artinsk und über Sosio stellen, das dem oberen Productus-Kalke der Salt-Range (Khundghat und Jabi beds) entspricht und besonders durch Productus mytiloides, Michelinia Abichi, Orthoceras oblique-annulatum, Pleuronautilus cfr. Wynnei, Otoceras djoulfense und Hungarites pessoides charakterisirt ist.

Ob wir im Hangenden dieser oberen Djulfa-Schichten die Aequivalente der indischen Chidru-beds besitzen, lässt sich nicht ganz mit Sicherheit beweisen. Sie zeichnen sich in der Salt-Range durch ihr verarmte Bivalven- und Gastropoden-Fauna aus, die in den im Maximum zehn engl. Fuss mächtigen grauen Sandsteinen und Mergeln individuenreich vertreten ist. Im Araxes-Thal nun, unterhalb des Forts Negram treten geringmächtige, sehr dünngebankte, gelbgraue Mergelkalke auf, deren Schichtflächen mit zahllosen kleinen Bivalven bedeckt sind, von denen sich einige annähernd bestimmen liessen, als

Lima Footei Waagen,
Lithodomina abbreviata Waagen?,
Aviculopecten sp.,
Pleurotomaria cfr. punjabica Waagen.

In darüberliegenden, ebenfalls geringmächtigen, grauen Kalken liess sich eine

Nucula cfr. ventricosa Hall

bestimmen. Somit ist trotz dieser unsicheren Bestimmung wenigstens die Möglichkeit des Auftretens der Aequivalente der Chidru beds nicht ausgeschlossen.

Ob über diesen Bivalven-Lagern die untere Trias folgt, und in jener Weise, wie es *Mojsisovics* (loc. cit.) annahm, können wir nicht beweisen, da wir auf den Plateaurand nicht kamen, wo allein die Trias liegen müsste, da nördlich davon, weiter gegen innen, alles von Tertiär bedeckt ist.

Es erübrigt jetzt nur noch jener bekannten Formen zu gedenken, die wir in Djulfa und anderen gleichalterigen Schichtgliedern mit Ausnahme der indischen Productus-Kalke finden. Artinsk besitzt, wie schon oben hervorgehoben wurde, an gemeinsamen Formen mit Djulfa:

Dalmanella indica Waagen sp.,
Martinia planoconvexa Sh.,
Spiriferina cristata Schloth. sp.

und in Gastrioceras Suessi Karp. einen sehr nahen Verwandten von Gastrioceras Abichianum Möller, sowie auch die beiden Marginiferen hier durch nahe Verwandte der Marginifera typica und transversa vertreten zu sein scheinen. Das nordrussische obere Perm besitzt, wie vorauszusehen war, in seiner binnenmeerischen Entwicklung keinen, in seiner stärker marinen Ausbildung zwei Vertreter:

Nautilus cornutus Golov.,
Productus hemisphaerium Kut.

im Wolga-Kama-Gebiete.

Timor ist mit Djulfa verbunden durch:

Reticularia indica Waagen,
Productus Waageni Rothpl.,
Uncinulus Wichmanni Rothpl.,

welch letztere beide Formen Indien fehlen. Auch sind die armenischen Spirigera subtilita var. armeniaca und Spirigera felina hier durch die nahe verwandte, von *Beyrich* beschriebene Spirigera subtilita (siehe oben) ersetzt.

Gering ist naturgemäss nur die Aehnlicheit zwischen dem deutschen Zechstein, dessen Aequivalenz mit dem oberen Productus-Kalke (part.) *Waagen* angenommen hatte, und der armenischen hochmarinen Ausbildung. Beiden ist

Productus hemisphaerium Kut.,
Spiriferina cristata Schloth. sp.,
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp.

gemeinsam, während der germanische Productus Geinitzianus Kon. sehr nahe verwandt mit Productus Abichi einerseits, Productus intermedius andererseits ist und Nautilus cornutus wieder einen nahen Verwandten in Nautilus Freieslebeni Geinitz hat.

Verglichen mit den Ablagerungen am Fiume Sosio auf Sicilien, finden wir sämmtliche Reticularien gemeinsam:

Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.,
„ „ Waageni Lóczy,
„ „ indica Waagen,

während die Cephalopoden einen durchgehends älteren Habitus zeigen, indem die höhere Gruppe mit ceratitischer Lobentheilung dort noch fehlt.

Zum Schlusse wäre noch der Südtiroler Bellerophon-Kalke zu gedenken, die übereinstimmend sehr hoch in die Schichtenfolge des Perm gestellt werden, und deren Coelonautilen (Coelonautilus fugax, Coelonautilus cora und Coelonautilus Hörnesi) zweifellos sehr nahe Verwandte des armenischen Coelonautilus dorsoplicatus und des Coelonautilus spec. indet. (= Nautilus armeniacus Ab.) sind. Die Spirigeren vom Typus der Spirigera subtilita und ambigua finden sich hier wie dort, sowie die verwandten Formen der Reticularia lineata; und Martinia planoconvexa endlich ist beiden Gegenden gemeinsam. Trotzdem spricht das häufige Auftreten der Bivalven und Gastropoden für eine andere facielle Entwicklung als sie die armenischen Djulfa-Schichten voraussetzen lassen.

Verzeichnis

der bekannten Formen in der Fauna der Djulfa-Schichten und ihr Vergleich mit anderen Vorkommnissen.

Fossilien	Ob. Fusulinen-K. anderer Länder	Productus-Kalk der Salt-Range: unt. Amb beds = Fusul.-K. der Salt-Range.	Productus-Kalk der Salt-Range: mitt. Katta-Kalabagh beds	Productus-Kalk der Salt-Range: oberer Khund Ghat und Jabi beds.	Productus-Kalk der Salt-Range: oberer Chidru beds	Artinsk (incl. Kungur)	Sosio-Kalke und Chitichun	Timor	Unt. Zechstein von Europa	Belleroph.-K. von Südtirol	Anmerkung
Orthoceras annulatum var. crassum Foord	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Nur aus dem Silur bekannt.
„ oblique-annulatum Waagen	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Nautilus cornutus Golov.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
Pleuronautilus Pichleri Hauer spec. var.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Aus dem alpinen Muschelkalk bekannt.
„ spec. ind. ex aff. Wynnei Waagen	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Dalmanella (Orthis) indica Waagen	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	
Productus Waageni Rothpl.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
„ Abichi Waagen	.	.	+	+	.	.	.	.	?	.	
„ hemisphaerium Kut.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	
„ mytiloides Waagen	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Martinia planoconvexa Shum.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	Findet sich vom Devon bis in die obere Dyas.
Spiriferina cristata Schloth. sp.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	
Spirigera globularis Phill.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
„ Waageni Lóczy	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	
„ indica Waagen	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	
Uncinulus Jabiensis Waagen	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
„ Wichmanni Rothpl.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	
Notothyris djoulfensis Abich sp.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	
Macrocheilus avellanoides de Kon.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	
„ virgalensis Waagen u. Wentz	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	
Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Zaphrentis (Pentaphyllum?) leptoconica Ab. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	Jüngster Vertreter der Pterocorallier.
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
Michelinia Abichi Waag. u. Wentz.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	

Vergleichstabelle der **marinen Dyas** mit besonderer Rücksicht auf die Ammoneen.

(nach Frech, Lethaea palaeozoica, Bd. II.)[1])

			unterste **Trias**		mit	Otoceras, Medlicottia	
II. Marine Neo-Dyas	etwa = Kupferschiefer **und** Zechstein (Perm auct.) mit Ceratitiden	2.	mit Ammoneen:	**Bellerophon Kalk** der Ostalpen	mit	†Paraceltites[2])	
			ohne „	Tatarische Schichten von Russland (Uebergang zur Trias)			
				Tschidru-Schichten d. Salt-Range			
				Kuling-Schichten des Himalaya			
				ob. Rothe Schieferthone v. Arizona			
				mittl. u. ob. Zechstein v. Westeuropa			
		1.	mit Ammoneen:	**Djulfa Schichten** v. Armenien	„	*Otoceras, *Hungarites †Gastrioceras	Beide Glieder sind eventuell zu vereinigen
			ohne „	unterer Zechstein v. Deutschland, England, Russland			
			mit „	oberer Productus-Kalk der Salt-Range (Khundghat und Jabi beds)	„	*Xenodiscus, *Xenaspis, *Sageceras?, Medlicottia †Cyclolobus, †Popanoceras	
			„ „	Kalk v. Woabjilga im Karakorum	„	Xenodiscus	
			ohne „	Kalk von Djlin-Bjilin und Tschalchano (ö. Elburs)			
				Kupferschiefer von Westeuropa			
				Kupfersandstein von Russland			
I. Marine Palaeo-Dyas	etwa = Rothliegendes (Permo-Carbon auct.) ohne Ceratitiden	2.	mit Ammoneen:	Kalke Ajer mati auf Timor	„	*Cyclolobus, *Popanoceras	
				Sosio-Kalk von Sicilien	„	„ „ †Agathiceras, (Abichia), †Pronorites (Daraelites), †Prosageceras,[3]) †Parapronorites, Medlicottia, Paraceltites, Gastrioceras, Thalassoceras	
			„ „	Kalke v. Tschititschun in Tibet	„	Stacheoceras	
			„ „	Wichita Schichten von Texas	„	Hyattites, Stacheoceras, Medlicottia	
			ohne „	Kungur-Schichten v. Russland			
			„ „	mittl. Productus-Kalk d. Salt-Range (Virgal u. Kalabagh beds?)			
				? Brachiopoden-Mergel des Gussas (Kwen Lün)			
		1.	mit Ammoneen:	**Arta-Stufe** des westl. Ural	„	*Medlicottia, *Parapronorites, *Prosageceras, *Popanoceras, Paraceltites, Thalassoceras	
			„ „	Kalke von Darvas in Buchara	„	den wichtigsten Arta-Ammoneen	
			„ „	Kieselgesteine Spitzbergens und der Bären-Insel	„	Agathiceras	
			„ „	Kalke des Trogkofel (Karnische Alp.) und von Neumarktel (Krain)		Popanoceras, Thalassoceras	
			ohne „	Arta-Stufe vom Donjetz			
			„ „	mittl. Productus-Kalk der Salt-Range (Katta und Virgal beds?)			
			„ „	Schichten von Yarkalo in Südchina			
			„ „	ob. weisser Kalk des Tian-Schan			
				Obercarbon	„	Gastrioceras, Agathiceras, Thalassoceras	

[1]) Die einzelnen Glieder innerhalb der Untertheilungen: I. 1 und 2, II. 1 und 2 sind nicht altersverschieden, sondern annähernd homotax.

[2]) * bedeutet das erste, † das letzte Auftreten.

[3]) Prosageceras = Propinacoceras und Sicanites.

Vergleichstabelle der Bestimmungen von:

Arthaber (1899)	Abich (1878)	Möller (1879)
Orthoceras annulatum Sow. var crassum Foord.	Orthoceras annulatum Sow.	Orthoceras annulatum Sow.
Orthoceras bicinctum Abich	„ bicinctum Abich	
„ transversum „	„ transversum „	
„ oblique-annulatum Waag.		
„ spec. indet.	„ cribrosum Geinitz	„ cribrosum Gein.
„ „ „	„ margaritatum Abich	
„ „ „	„ turritellum „	
Nautilus cornutus Golov.	Nautilus excentricus Eichw. part.	Nautilus cornutus Golov.
	„ concavus Sow. „	
	„ propinquus Abich	
„ parallelus Abich	„ parallelus „	
	„ convergens „	
„ sp. indet.	„ dolerus „	
Pleuronautilus sp. ind. ex. aff. Wynnei Waag.		
Pleuronautilus dorsoarmatus Abich sp.	„ dorsoarmatus Abich	
„ Pichleri Hauer spec. var.	„ Pichleri Hauer	
„ spec. indet.	„ incertus Abich	
„ Verae Arth.		
„ sp. indet.	„ tuberculatus Abich	
Coelonautilus sp. indet.	„ armeniacus „	
„ dorsoplicatus Abich sp.	„ dorsoplicatus „	
Gastrioceras Abichianum Möll. sp.	Goniatites striatus Martin	Goniatites Abichianus Möll.
„ sp. indet.		
Hungarites Raddei Arth.		
„ pessoides Abich sp.	Ceratites pessoides Abich	
„ nov. form. spec. indet.		
Otoceras Fedoroffi Arth.		
„ trochoides Abich sp.	„ trochoides Abich.	
„ djoulfense „ „	„ djoulfensis „	
	„ intermedius „	
„ tropitum „ „	„ tropitus „	
Macrocheilus avellanoides de Kon.	Buccinum incertum „	
Pseudomonotis sp. indet.	Pecten aff. tortilis Semenow	
Orthis indica Waag.	Orthis resupinata Martin.	
	Streptorhynchus crenistria var. minutus Abich?	
Orthothetes (Orthothetina) armeniacus Arth.	Streptorhynchus crenistria Phill.	Streptorhynchus pelargonatus Schloth
Orthothetes ensarcos Abich sp.	„ „ var. paradoxa	„ „
	„ „ „ eusarcos	„ „
	„ „ „ incurvus	„ „
„ peregrinus Abich sp.	„ „ „ porectus	„ „
	„ peregrina Abich.	„ „
	„ „ var. inflata	„ „
	„ „ „ laevis	„ „
Productus intermedius Abich	Productus intermedius Abich	Productus horridus Sow.
	„ „ var. planoconvexus	„ „
	Productus Martini Sow.	„ „
„ Waageni Rothpl.	„ Humboldti d'Orb.	Strophalosia horrescens Vern.
	„ scabriculus Martin	„ „
„ Abichi Waag.	„ pustulosus var. minutus (?)	„ „
„ hemisphaerium Kut.	„ striatus Fischer	Productus hemisphaerium Kut.
	„ „ var. sphaericus	„ „
	„ undatus Defr.	„ „

Vergleichstabelle der Bestimmungen von:

Arthaber (1899)	Abich (1878)	Möller (1879)
Marginifera spinoso-costata Ab sp.	Productus spinoso-costatus Abich	Productus horridus var. minor
„ „ „ var. expansa	„ „ „ var. cariniferus „ „ -costatus var. expansus	„ „ „ „ „ „ „ „
Marginifera spinoso-costata var. incurva	Productus spinoso-costatus var. incurva	„ „ „ „
Marginifera spinoso-costata var. ciliata Arth.		
Marginifera intermedia helica	Productus intermedius helicus Abich	„ „ Sow.
	„ aculeatus Mart.	„ „ „
	„ spinulosus Sow.	
Martinia planoconvexa Shum.		
Spiriferina cristata Schloth.		
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.		
„ Waageni Lóczy	Spirifer lineatus Mart.	Spirifer lineatus Martini
„ indica Waag.	„ „ „	„ „ „
Spirigera protea Abich	Spirigera protea Abich	Athyris protea Ab.
„ „ var. quadrilobata Abich	„ „ var. quadrilobata Abich	„ „
„ „ „ multilobata „	„ „ „ multilobata „	„ „
„ „ „ alata „	„ „ „ alata „	„ „
„ globularis Phill.	„ „ „ globularis (part. Ab.)	„ „
„ subtilita var. armeniaca Arth.	„ „ „ „ „ „	„ subtilita Hall
	„ „ „ subtilita „ „	„ protea Abich
„ felina Arth.	„ „ „ ambigua Abich	„ „
	„ „ „ subtilita Ab. part	„ „
„ Abichi „	„ Roissyi L'Eveillé	
	„ planosulcata Phill.	„ „
„ cfr. „ „	„ „ var. rugosa (Abich)	„ „
„ nov. spec. indet.		
Uncinulus Jabiensis Waag.		
„ Wichmanni Rothpl.	Rhynchonella pleurodon Phill. part.	Rhynchonella Geinitziana Vern.
Notothyris djoulfensis Abich sp.	Terebratula djoulfensis Abich	
Polypora sp.	Polypora fastuosa Kon.	
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth.		
„ „ virgalensis Waag.	Poteriocrinus sp.	
Poteriocrinus? sp.		
Amplexus Abichi Waag. u. Wentz.	Amplexus coralloides Sow.	Amplexus sp.
	„ „ var. geniculatus part.	
	? Zaphrentis Omaliusii M. E.	Calophyllum profundum Germar
	? Lophophyllum tortuosum Kon. part?	
Zaphrentis (? Pentaphyllum?) leptoconica Ab. sp.	Clisiophyllum leptoconicum Abich	„ „
	Amplexus cornu bovis part?	„ „
	Zaphrentis Phillipsi M. E.	„ „
?	Clisiophyllum turbinatum Abich.	„ „
Michelinia Abichi Waag. u. Wentz.	Michelinia tenuisepta Phill.	Michelinia sp. ind.
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentz. sp.		

Verzeichnis

der von *H. Abich* und *G. v. Arthaber* gegebenen Beschreibungen und Abbildungen.

	Abich			Arthaber			Bemerkungen
	pag.	Taf.	Fig.	pag.	Taf.	Fig.	
Orthoceras annulatum var. crassum Foord	25	IV	9	209	—	—	
„ bicinctum Abich	26	IV	5	210	—	—	
„ transversum Abich	26	IV	7	210	—	—	
„ oblique-annulatum Waag.				210	—	—	neu
„ spec. indet.	25	IV	4	211	—	—	
„ „ „	27	IV	6				
„ „ „	27	XI	16				
Nautilus cornutus Golov.	16	I	4	211	XVIII	1 *a—c*	
	18	III	3, 4				
	16	III	6				
	122						
„ parallelus Abich	17	III	2	213	XVIII	2 *a—c*	
	18	II	2				
„ spec. indet.	19	X	1	214	—	—	
Pleuronautilus sp. ind. ex aff. Wynnei Waag.				214	XVIII	3 *a—e*	neu
„ dorsoarmatus Abich	20	IV	1	215	—	—	
„ Pichleri sp. var.	21	IV	2	216	—	—	
„ spec. indet.		IV	3	216	—	—	
„ Verae Arth				216	—	—	neu
„ spec. indet.	22	III	5	216	—	—	
Coelonautilus spec. indet.	24	II	5	217			
„ dorsoplicatus Abich sp.	23	II	6	217			
Gastrioceras Abichianum Möll.	9	I	1—3	219	XVIII	5 *a—d*	
		XI	2				
„ spec. indet.				220			
Hungarites Raddei Arth.				234	XVIII	6 *a—c* 7 *a, b*	neu
„ pessoides Abich sp.	15	I	5	235	XVIII	9 *a, b, c*	
„ nov. form. sp. indet.				236	XVIII	10 *a—c*	
Otoceras Fedoroffi Arth.				241	XVIII	11 *a—d*	neu
„ trochoides Abich. sp.	14	I	6	241	XIX	1 *a—d*, 2	
		XI	3	242	XIX	3 *a—c*	
„ djoulfense Abich sp.	11	II	1	238	—	—	
		XI	20				
	12	II	4				
		XI	22				
„ tropitum Abich. sp.	13	II	3	240	—	—	
		XI	21				
Pseudomonotis spec. indet.	82	XI	5	244	—	—	
Macrocheilus avellanoides de Kon.	82	XI	4	243	—	—	
Dalmanella (Orthis) indica Waag. sp.	78	VIII	9	244	—	—	
	78						?
Orthothetes armeniaca Arth	69	VI	2	246	XIX	4 *a—d*, 5	
		VII	2, 3				
„ eusarcos Abich. sp.	73	VI	4	248	XIX	6 *a—d*	
„ „ „ „	73	V	5				
	72	VI	2				
		X	2				
„ peregrina Abich sp	75	VI	3	249	—	—	
	76	X	1				
	77	VI	1				
	74	V	4				?
Productus intermedius Abich	27	IV	10—12	254	XIX	7 *a—c* 8 *a, b*	
		VII	1				
	31	IV	13				
		IX	6				
	32	V	6				
		IX	4				
„ Waageni Rothpl.	35	V	2	250	—	—	
„ Abichi Waag.	33	V	3	252	XX	1 *a—c*	
	39	X	5				?
„ hemisphaerium Kut.	35	V	6	256	XX	2, 3, 4	
	36	VIII	1				
	37	V	10				
Marginifera spinoso-costata Abich. sp	41	X	6, 7 10, 22	262	XX	5 *a—c* 6 *a—c*	
	41	X	8			7 *a—c*, 8	
„ „ var. expansa Abich.	42	V	8, 11	264	—	—	
„ „ „ incurva Abich.	42	X	9	264	—	—	
„ „ „ ciliata Arth.				264	XX	9 *a—c*	neu

	Abich			Arthaber			Bemerkungen
	pag.	Taf.	Fig.	pag.	Taf.	Fig.	
Marginifera intermedia helica Abich sp.	44	X	3, 4	265	XX	10, 11 *a, b*	
			12—20			12 *a, b*	
	50	V	12				
		X	21				
	51	V	9				
Martinia planoconvexa Shum.				266	—	—	neu
Spiriferina cristata Schloth.				267	—	—	
Reticularia cfr. pulcherrima Gemm.				268	XX	13 *a—d*	neu
						14 *a—d*	
„ Waageni Lóczy	79	VI	6—8	269	XX	15 *a, b*	
		IX	5		XXI	2 *a—b*	
						3 *a—d*	
„ indica Waag.	79	VII	10	270	XX	4 *a—d*	
						5 *a—d*	
		VIII	14				
Spirigera protea Abich	54	VI	6, 9, 11	273	—	—	
		VII	4, 5, 7, 9				
		VIII	2, 5, 6				
			10—13				
			15, 16				
		IX	7—11				
		X	2				
„ „ var. quadrilobata Abich		VII	6	274	XXI	6 *a—d*	
						7 *a—d*	
		VIII	15, 16				
		IX	7—9				
„ „ var. multilobata Abich	55	VII	4, 5	275	XXI	8 *a—d*	
		IX	11		XXII	1 *a—d*	
„ „ „ alata Abich	56	VIII	2, 5, 6	275	XXII	2 *a—d*	
						3 *a—d*	
		IX	10				?
„ globularis Phill.	58	VIII	12	276	XXII	4 *a—d*	?
						5 *a—d*	
		X	2				
„ „	59	VIII	10, 13				
„ subtilita var. armeniaca Arth.	58	VII	7, 9	277	XXII	6 *a—d*	
						7 *a—d*	
		VIII	12				
„ „ „	59	VIII	11				
„ felina Arth.	62	VI	9	279	XXII	8 *a—d*	
„ „	61	VI	11			9 *a—d*	
„ Abichi Arth	62	VI	12	280	XXII	10 *a—d*	
						11 *a—d*	
		VII	8			12 *a—d*	?
„ „	63	VIII	4				
„ cfr. Abichi Arth.	64	VIII	3	281	—	—	
„ nov. spec. indet.				282	XXII	13 *a—d*	
Uncinulus Jabiensis Waag.				282	XXII	14 *a—d*	neu
						15 *a—d*	
„ Wichmanni Rothpl.	68	VIII	8	283	XXII	16 *a—d*	
Notothyris djoulfensis Abich sp.	68	VI	10	284	—	—	
Polypora div. gen.	83	XI	20	284	—	—	
Cyathocrinus cfr. ramosus Schloth. sp.				285	—	—	neu
„ „ virgalensis Waag.	84	XI	18, 19	285	—	—	
Poteriocrinus? sp.				285	—	—	neu
Amplexus Abichi Waag. u. Wentzel	84	XI	10	286	—	—	
	85	X	12				
	85	XI	15				
Zaphrentis (?Pentaphyll?) leptoconica Ab. sp.	86	XI	6, 8	287	—	—	
	87	XI	7				
	89	XI	13				
Favosites Jabiensis Waag. u. Wentzel sp.				288	—	—	neu
Michelinia Abichi Waag. u. Wentzel	91	XI	11	288	—	—	

V.

ÜBER DIE FUNDSTELLE VON SENON-FOSSILIEN BEI SIRAB IN PERSIEN

von

G. v. Arthaber.

Das paläontologische Material, das *Dr. E. Tietze* von seiner in den Jahren 1874 und 1875 durch Persien gemachten Reise mitgebracht hatte, ist mit dieser kleinen Abhandlung über das Senon des Fundortes Sirab vollkommen aufgearbeitet. Ich benütze mit Freuden die Gelegenheit, Herrn *Dr. Tietze* meinen besten Dank für die Ueberlassung des Materiales auszusprechen, sowie ich Herrn *Dr. Fr. Kossmat* herzlichst für die freundlichen Winke danke, die er mir über den Charakter der in Rede stehenden Ablagerungen gegeben hat.

Die geologischen Resultate der Reise *Tietze's* sind von ihm selbst, theils in Briefform und Vorträgen in den Verhandlungen der k. k. geol. R.-A. 1874, 1875, 1877, 1879, theils in grösseren Abhandlungen im Jahrbuch der k. k. geol. R.-A., Bd. XXV, XXVII, XXIX erschienen.

Die Bearbeitung des Tertiär-Materiales führte *Th. Fuchs* in Wien aus, welche unter dem Titel »Ueber die von Dr. E. Tietze aus Persien mitgebrachten Tertiär-Fossilien in den Denkschriften der k. Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl., Bd. XLI, pag. 99 (1879) publicirt wurden.[1]) Das Ergebnis derselben war der Nachweis, dass an den einzelnen Fundpunkten, die sämmtlich im Siakuh-Gebirge im Südosten von Teheran liegen,[2]) eine Mengung miocäner, mit geringeren oligocänen Typen beobachtet werden konnte, die daher für ein Alter analog den Schio-Schichten sprechen. In Zusammenhang mit dem gebracht, was *Abich*[3]) aus Armenien beschrieben hatte und wir selbst beim Kloster Karmirwank gefunden, ergibt sich folgende tertiäre Schichtfolge: zu unterst

Eocäner Nummuliten-Kalk[4])

Dann folgen die Korallen-Kalke von Eriwan, Bajazed etc. nach *Fuchs* vom Alter der Castel Gomberto-Schichten,

darauf die Aequivalente der Schio-Schichten, und auf diesen *Abich's* »Supranummuliten-Kalk« vom Urmia-See, den er als unteren Leitha-Kalk bezeichnet, *Fuchs* den Horner-Schichten des ausser-

[1]) Ein Nachtrag erschien in den Sitzungsber. k Akad. der Wissensch. Math.-nat. Cl, Bd LXXXI, Abth. I, 1880.

[2]) Es gelang mir nicht, diesen Gebirgszug auf Stahl's Karte von Persien (Petermann's Mittheilung, 1896) zu finden.

[3]) Geol. Beobachtungen auf Reisen in den Gebirgsländern zwischen Kur und Araxes. Tiflis, 1867.

[4]) Bei Besprechung des armenischen Tertiärs möchte ich auch einiger interessanter Funde Erwähnung thun, die zwar nicht in diesem Gebiete, sondern auf der Südflanke des Kaukasus gelegentlich des Ueberschreitens dieses Gebirges von unserer Congress-Excursion beim Orte Ginwani gemacht worden sind.

Bekannt war von dort eine fragliche jurassische Trümmerbildung mit äusserst schlecht erhaltenen Fossilresten, und darauf Paläogen (Guide, XXII, pag. 26); erstere werden von *Sorakin* (ibidem) theilweise in die Kreide gestellt. Im Flussthal der Aragwa treten flyschartige, plattige Gesteine auf und in diesen fand Frau *Baronin v. Richthofen* einen Inoceramus, welcher mir wohl nicht zur Bestimmung vorliegt, dessen Vorkommen jedoch das Auftreten von oberer Kreide beweist, die hier flyschartig entwickelt ist. Unweit von dem ersten Fundorte fand bald darauf Frau

alpinen Wiener Beckens gleichstellt. Ueber diesen folgen sodann die roth, gelb und hell gefärbten, mächtigen sarmatischen Mergel, die fast stets fossilleer sind, und die Gyps- und Steinsalz-Lager Armeniens und Persiens enthalten, aus denen uns nur aus dem Salzbau bei Nachitschewan

Clupea lanceolata H. v. Mey.
„ humilis H. v. Mey.

in mehreren Exemplaren vorliegen.

A. F. Stahl gibt in seinem Bericht »zur Geologie von Persien« (Petermann Ergänzgsb. XXVI, Nr. 122, 1897) ebenfalls, freilich nur in sehr allgemeiner Weise wenig Eocän, Oligocän und viel Miocän an.

Im Jahre 1880 erschien *V. von Möller's* kleine Arbeit »Ueber einige Foraminiferen führende Gesteine Persiens« (Jahrbuch k. k. geol. R.-A., Bd. XXX, 1880, pag. 573). Sie stammen von vier Fundorten im centralen und westlichen Theile Persiens und enthalten Foraminiferen des unteren Carbons.

Zählen wir hierzu, was *Fr. Frech* im III. Theile der vorliegenden Arbeit aus dem mittleren und oberen Devon, dem unteren Carbon und (höchstwahrscheinlich aus den Aequivalenten der Djulfa-Schichten) von Djilin Bilin beschrieben hat, so kennen wir jetzt aus Tietze's Aufsammlung Alles, was paläontologisch bestimmbar war.

Sirab, die Fundstelle *Tietze's*, liegt östlich vom Demawend im Thale des Talar-Flusses, der im Unterlaufe Meirud heisst, welcher die Karawanenstrasse Firuzkuh-Miabad durchzieht und sich daselbst in zwei Theile gabelt; der eine Theil zieht nordwärts zum Kaspi, der andere längs der Küste gegen Asterabad.

Was nun diese persische Kreide-Fauna anbelangt, so entspricht sie durch das Verkommen des Inoceramus Cripsii und dessen Vergesellschaftung mit anderen Formen der Aachener Kreide, dem Senon; die bedeutende Beimengung indischer Typen vom Alter der Ariyalúr-Stufe spricht ausserdem für oberes Senon. Es ist überraschend, dass auch der petrographische Habitus dieser Ablagerungen vollkommen mit indischen Vorkommnissen übereinstimmt. So befindet sich z. B. gegenwärtig im geologischen Institut der Wiener Universität eine grosse Suite, die *Stoliczka* auf dem Plateau von Shillong aufgesammelt hatte, und deren Matrix aus denselben sandigen Mergelkalken gebildet wird, die, dort nur etwas dunkler, hier lichter gefärbt sind.

Dass so geringe Uebereinstimmung mit der Fauna der Mari Hills von Baluchistan existirt, ist wohl in erster Linie durch die Niveaudifferenz beider Vorkommen zu erklären.

Auf der geologischen Karte *Stahl's* fehlt eine Einzeichnung von Kreide, es findet sich hier nur unteres Tertiär angegeben und bedeutend weiter südlich, also im Oberlauf des Talar-Flusses erst, sehen wir kleinere Partien von oberer Kreide eingezeichnet. Viel wahrscheinlicher ist es aber, dass der tiefeingeschnittene Fluss in seinem ganzen Laufe die Kreideglieder entblösst, die dann erst in ganz junger Zeit wieder stellenweise zugedeckt wurden.

Prof. *Vera Frech* einen Gesteinsblock, in dessen mergelig-sandigem Kalk eine Fülle von Foraminiferen steckte, von denen ich bestimmen konnte:

Orbitoides papyracea Boub.,
Nummulites expansa Sow.,
„ granulosa Arch.
„ Murchisoni Br.,
„ Brongiarti Arch.,
„ perforata Orb.,
Operculina gigantea Mayer,
Alveolina oblonga Desh.,
Serpula spirulaea Lam.

Die letztere Form besitzt wohl eine weitere verticale Verbreitung, die anderen sind aber, insbesondere durch das Gemenge von Nummuliten mit individuell häufigen Alveolinen bezeichnend für mittleres Eocän. Herr Hofrath *Dr. G. Stache,* welchem ich das Gestein zeigte, war überrascht durch die petrographische Uebereinstimmung desselben mit dem dalmatinischen Hauptnummuliten-Kalk.

Somit ist auch für dieses »Paläogen« ein engerer Horizont fixirt.

Euspira pagoda Forb.

(*Stoliczka*,[1]) Cret. Fauna S.-India, Vol. II, pag. 301, pl. XXI, Fig. 7, 8.)

Die Grösse der vorliegenden Steinkerne, die Art, wie die Umgänge gegen einander abgesetzt sind und die Windung sich bildet, berechtigt zu dem Anschluss der vorliegenden Stücke an diese indische Form aus der Ariyalúr-Gruppe. Eine kleine Art, welche bedeutend niederer gethürmt ist, lässt sich gut als

Euspira rotundata Sow.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 303, pl. XXI, Fig. 9)

bestimmen, jedoch ist leider die Gestalt der Innenlippe und der Columella nicht zu sehen.

Bullina alternata Forb.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 413, pl. XXVII, Fig. 17, 18.)

Ein einziges kleines, als Steinkern erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen Grösse etwas bedeutender als diejenige des Stoliczka'schen Originalstückes ist. Sowie die Grösse differirt auch die Gestalt, welche beim persischen Stücke etwas schlanker ist und ein stärker in die Höhe gezogenes Wirbelende besitzt; es tritt eine feine Horizontalstreifung auf. Eine nicht unbedeutende Aehnlichkeit ist auch mit jener Form vorhanden, die *Kossmat* (Pondicherri Cretac. Records Geol. Survey of India, Vol. XXX, Part 2, pag. 91, pl. VIII, Fig. 7) als Bullina sp. beschreibt und mit der von *Stoliczka* (Fig. 18) abgebildeten Form direct identificirt.

Actaeonina cfr. doliolum Müll.

(*Holzapfel*, Moll. der Aachener Kreide. Palaeont., Bd XXXIV, pag. 77, Taf. VI, Fig. 15, 16.)

Das vorliegende Stück lässt sich wohl nicht direct mit der Aachener Species identificiren, denn diese ist bedeutend breiter und zeigt mehr Umgänge, während das persische Stück nicht mehr als drei besitzt, die sehr rasch in Höhe und Breite anschwellen; auch seine Sculptur differirt, die nicht aus einfachen, sondern feinen, spiralen Doppelstreifen besteht.

Turricula cfr. Arialoorensis Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 104, Taf. IX, Fig. 15, 16.)

Es liegen zwei Steinkernfragmente vor, von denen das grössere kaum etwas mehr als den letzten Umgang umfasst, der eine ziemlich lange, Fusus ähnlich ausgezogene Spindel aufweist und gegen oben mässig aufgeschwollen ist. Es treten kräftige, vertical gestellte Rippen auf, die am stärksten an der oberen Kante des Umganges sind, sich gegen unten stark verjüngen und in der Mitte, wohl durch Abwetzung, fast verschwunden sind. Bei einem kleineren, ebenfalls fragmentarischen Exemplar ist die Verticalberippung nicht, minder kräftig, doch spärlicher und darüber liegt eine feine, linienförmige Horizontalstreifung.

Turitella cfr. sexlineata Römer.

(*Holzapfel*, loc. cit. pag. 160, Taf. XVI, Fig. 29.)

Auch hier liegt nur ein kleines Fragment von zwei Umgängen vor, welche nur wenig aufgebläht sind. Die Sculptur ist von mehr als sechs gleichstarken Spiralstreifen gebildet.

Aporrhais cfr. securifera Forbes.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 28, Taf. II, Fig 2—4.)

Diese Form, von der einige Fragmente vorliegen, lässt sich am ehesten an die obenstehende indische Art anschliessen, mit der sie den auffallenden Wechsel in der Sculptur gemein hat. Die Umgänge sind wenig zahlreich, die Art des Anwachsens ist mässig rasch bezüglich der Höhe und Breite; die oberen

[1]) Diese und die folgenden Citate geben nur die beste Abbildung der einzelnen Arten an.

Umgänge besitzen eine deutliche Längsberippung mit fast vollständigem Zurücktreten der Spiralstreifung, während auf dem letzten Umgang fast ausschliesslich diese auftritt; wir finden eine starke, kantig entwickelte, obere Spiralrippe und darunter zwei kleine; der Zwischenraum ist mit feinen, engen Spiralstreifen erfüllt; die früheren Längsrippen verursachen auf den drei Spiralrippen eine feine Körnelung; der Aussenrand der Mündung ist zu langen, hier gebrochenen Flügeln ausgezogen.

Radula interplicosa Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 418, Tat XXX, Fig. 10, 11.)

Zwei einigermaassen verschiedene, Spondylus ähnliche Formen dürften hier anzuschliessen sein. Die eine unterscheidet sich durch eine länglichere Gestalt und die Wirbelpartie erscheint der Länge nach fast zusammengedrückt; die Radialrippen sind eng, besitzen jedoch nicht die feine Körnelung der indischen Art, sondern eine Körnelung, die nur durch zarte Anwachsstreifen hervorgerufen wird (zwei Exemplare). Die zweite Form besitzt einen kräftigen, gerundeten Wirbel, der sich stark von den Flügeln abhebt; die Rippen sind enggestellt und fein gekörnelt, Zwischenlinien zwischen ihnen fehlen.

Janira quadricostata d'Orb.

Ein kleines Exemplar, das vollkommen typisch entwickelt ist, mit der einen Ausnahme, dass der Wirbel etwas schlanker ausgebildet ist.

Gryphaea vesicularis Lam.

(*Stoliczka*, loc. cit. pag. 465, Taf. XLV, Fig. 7—12.)

Von dieser Art liegen nur zwei Exemplare der kleinen Klappe vor, welche die auffallend starken Anwachswülste dieser Art zeigen.

Trigonoarca sp.

Mehrere Exemplare liegen vor, die wohl sämmtlich ausnehmend schlecht erhalten sind, sich aber immerhin, als in die Verwandtschaft der Trigonoarca Galdrina d'Orb. (Kossmat, loc. cit. pag. 94, Taf. IX, Fig. 1—3) gehörend, bestimmen lassen. Ein auffallender Unterschied liegt in der Form des Wirbels der hier stark gerundet ist, sowie auch die von ihm ausstrahlenden Kanten nicht scharf, sondern deutlich abgerundet sind. Die Sculptur besteht aus feinen, engen, linienförmigen Rippen.

Gervillia solenoides Defr.

(*Stoliczka*, loc. cit., pag. 409, Taf. L, Fig. 5.)

Zwei fragmentarische Steinkerne liegen vor, welche langgestreckte Form dieser charakteristischen Art zeigen. Vom Wirbel zieht eine gerundete Kante zum rückwärtigen, unteren Rande; unterhalb dieser sehen wir enge Anwachsstreifen, und darüber in der Schlossregion finden wir eine Art grober Pusteln.

Inoceramus Cripsii Maut.

Am häufigsten unter allen hier aufgeführten Formen ist diese, für das Ober-Senon so bezeichnende, weitverbreitete Art vertreten. Sie ist auch hier in der typischen Ausbildung vorhanden, so dass es überflüssig erscheint, auch nur ein Wort der Beschreibung hinzuzufügen.

Terebratula biplicata Sow.

Die Gestalt ist langgestreckt, die Ventrale grösser als die Dorsalklappe; der Wirbel der ersteren ist schmal und hoch und von einem grossen Schnabelloch durchbohrt; in der unteren Schalenhälfte entwickeln sich zwei gerundete Rippen, die einen flachen, in der Mitte ein wenig aufgewölbten Sinus begrenzen.

Die Dorsalschale ist flach und auch bei ihr treten in der unteren Schalenhälfte zwei Rippen heraus, die eine flache Furche umschliessen. Die Schale ist mit ungleichen Anwachsstreifen, besonders in den unteren Partien bedeckt.

Rhynchonella plicatoides Stol.

(*Stoliczka*, loc. cit., Vol. IV, pag. 13, Taf. I, Fig. 14—28.)

Diese häufige, kleine variable Form ist hier durch ein Exemplar vertreten, das vollständig mit der oben citirten Abbildung, Fig. 14, übereinstimmt. Die kleine Klappe besitzt einen deutlich ausgesprochenen, abgestumpften Kiel, von dem aus die Oberfläche zu den Rändern abflacht. Die grosse Klappe hat einen kleinen spitzen Schnabel mit kleinem Foramen; schon in der Wirbelregion beginnt eine seichte Einkerbung, die sich gegen den Stirnrand vertieft; er ist mässig stark, eher eckig als rund aufgebogen. Die Sculptur besteht aus feinen Radiallinien.

Hemiaster spec. indet.

Ein schlecht erhaltenes Exemplar liegt vor, dessen genaue Bestimmung nicht vorgenommen werden kann, das aber höchst wahrscheinlich der von *Stoliczka* beschriebene Hemiaster pullus (loc. cit. Vol. IV, pag. 18, Taf. II, Fig. 8, 9) ist.

VI.

ISOLIRTE VORKOMMEN VON ÄQUIVALENTEN DER DJULFA-KALKE (UNTERE NEODYAS) IM NORDÖSTLICHEN PERSIEN (ÖSTLICHER ALBURS).

Von

F. Frech.

Von den zwei bisher aus dem Alburs der östlichen Fortsetzung der Araxes-Ketten erwähnten Vorkommen von mariner Neodyas können die Bryozoen- und Brachiopoden-Schichten von Tschehai-Bag ohne Zweifel mit den Djulfa-Kalken verglichen werden, obwohl die geologischen Verhältnisse nicht ganz klar sind. Am Südwestabhang des Pirgerde-Kuh ragt aus einem, von tertiärem Conglomerat und Sandstein erfüllten Thale der niedrige aus gelblichen, flach NW fallenden Kalken bestehende Hügel Schaku Tschalkhane[1]) auf, in dem die Djulfa-Fossilien gefunden wurden.

Ein unmittelbarer Zusammenhang des jungpaläozoischen Vorkommens mit den devonisch-carbonischen Ketten des Pirgerde-Kuh und Schahkuh-Bala besteht ebensowenig wie bei Djulfa. Jedoch ist der tektonische Gegensatz derselbe: die älteren Kalkketten zeigen regelmässige Faltung, das jüngste Paläozoicum ist flach geneigt und wurde von der älteren Gebirgsbildung nicht mehr betroffen. Die folgenden Arten konnten bestimmt werden:[2])

Dalmanella janiceps Waag. sp. (?)

Waagen, Salt-Range fossils t. 56, f. 9. Mittlerer Productus-Kalk.

Orthotetes (Orthotetina) persicus Schellw.

Die Untergattung Orthotetina ist für Djulfa besonders bezeichnend.

Orthotetes semiplanus Waag.

Waagen, Productus limestone fossils t. 55, f. 1, 2. Oberer Productus-Kalk.

---

[1]) Nach freundlichen mündlichen Mittheilungen von Herrn Friedrich Stahl (St. Petersburg).

[2]) Die früheren Bestimmungen (Nr. 7. Jahrb. 1895 II) beruhten auf unvollständigem Material und sind zu berichtigen.

Productus (Marginifera) intermedius Ab.[1]) Taf. 20, Fig. 10—12.

Die Art wurde bisher nur bei Djulfa gefunden.

Fenestella perelegans Waag. et Pichl.

Oberer Theil der mittl. Productus-Kalke Waagen l. c. t. 87, f. 1—3.

Polypora Koninckiana Waag. et Pichl.

Mittl. und ob. Productus-Kalk Waagen l. c. t. 87, f. 5 und t. 90, f. 1.

Das zweite Vorkommen jüngerer, wahrscheinlich mit dem unteren Zechstein Europas oder den höheren Productus-Kalken des Pendschah vergleichbarer paläozoischer Schichten wurde von E. Tietze am Djilin-Bilin-Pass zwischen Schahrud und Asterabad dicht bei Tasch entdeckt.

Leider liegen meist nur Fragmente von Versteinerungen in einem braunrothen Kalke vor (so Orthothetes sp. und Productus aff. lineatus Waag). Am besten erhalten ist ein grosser, dickschaliger, ziemlich breiter Spirifer mit glattem Sinus, feinen regelmässigen Streifen, kräftigen Zahnstützen und mittelhoher Area. Der Vergleich mit russischen Original-Stücken lässt die Uebereinstimmung mit Spirifer rugulatus Kutorga aus dem russischen unteren Zechstein fast zweifellos erscheinen. Mag man die Form[2]) Spirifer rugulatus oder Spirifer Schrenki benennen, jedenfalls steht soviel fest, dass Spiriferen mit den oben beschriebenen Merkmalen nur im unteren Zechstein bekannt sind, im Carbon und in der älteren Dyas jedoch fehlen.

Die stratigraphische Bedeutung der genannten Spiriferen-Gruppe ist umso höher anzuschlagen, als die übrigen Versteinerungen keine genaue Bestimmung erlauben. Ausser den erwähnten mangelhaften Resten findet sich noch:

Spiriferina cristata (Schloth.) Waag.

Salt-Range Fossils I. t. 49, f. 3, 4, 5, pag. 499; sie stellt eine grosse, ziemlich breitflügelige Form dar, welche sich von den kleineren Varietäten des Zechstein durch den Besitz von fünf Falten und der obigen Merkmale unterscheidet.

[1]) Det. G. v. Arthaber.

[2]) Von dem mittelbreiten Spirifer rugulatus Kutorga sind schon früher 1. eine Form von grösserer Breitenausdehnung: Spirifer Schrenki Keys, 2. eine Form mit höherer Area abgetrennt worden: Spirifer curvirostris Vern. Vergl. Netschajew, (Fauna der permischen Ablagerungen des östlichen europäischen Russlands. Kasan 1894, t, 4, f 6 bezw. f. 11, bezw. 7, 8). Ich halte diese Formunterschiede für ziemlich belanglos. Besonders ist das Verhältnis der Breite zur Länge fast bei jedem Individuum verschieden. Das persische Exemplar steht zwischen Spirifer rugulatus und Spirifer Schrenki.

INHALT.

Einleitung . . . . . pag. 162 (1)
I. Von Eriwan nach Djulfa von Vera Frech . . . . . „ 163 (3)
II. Geologische Reisebeobachtungen von Fr. Frech . . . . . „ 169 (9)
1. Alte Faltengebirge am Goktscha-See . . . . . „ 169 (9)
2. Paläozoische Gebirge am mittleren Araxes . . . . . „ 171 (11)
3. Cañon des Araxes zwischen Karmirwank und Djulfa. . . . . „ 174 (14)
A. Die Djulfaschichten der Araxes-Enge . . . . . „ 175 (15)
B. Mittel- und Obereocän am Araxes . . . . . „ 178 (18)
4. Uebersicht der geologischen Bildungsgeschichte Hocharmeniens . . . . . „ 181 (21)
III. Zur Kenntnis des mittleren Paläozoicum in Hocharmenien und Persien von Fr. Frech . . . . . „ 183 (23)
IV. Das jüngere Paläozoicum aus der Araxes-Enge bei Djulfa in Hocharmenien von G. v. Arthaber . . . . . „ 209 (49)
V. Ueber eine Fundstelle von Senon-Fossilien bei Sirab in Persien von G. v. Arthaber . . . . . „ 303 (143)
VI. Isolirte Vorkommen von Äquivalenten der Djulfa-Kalke (Untere Neodyas) im nordöstlichen Persien (östlicher Alburs) von F. Frech . . . . . „ 307 (147)

TAFEL XV (I).

Devonische Faunen aus Armenien und Persien.

TAFEL XV (I).

A. Oberste Grenzschichten des Devon von Muschah bei Demawend (nebst Vergleichsstücken Fig. 1—5, 22).

Fig. 1, 2. **Spirifer lineatus** (Reticularia) Mart.
1 *a* 1 *b* von Lowick (Kohlenkalk) in Northumberland a. Vergleich, 2 *a*, *b* von Muschah (2 *a* mit Zahnstützen) . . . . . pag. 197

Fig. 3 *a*, *b*. **Productus semireticulatus** Mart. A mut.
Concave Klappe zweier Exemplare; Muschah . . . . . pag. 197

Fig. 4 *a*—*d*. **Rhynchonella ferquensis** Goss.
(Zwergform von Rhynchonella letiensis Goss.) drei Exemplare von verschiedenen Seiten (*c*, *d* zu demselben Exemplar gehörend) Muschah . . . . . pag. 196

Fig. 5 *a*—*c*. **Rhynchonella carringtonensis** Dav.
a, *b* gehören zu demselben Exemplar *a* $^1/_1$; *b*, *c* $^2/_1$ . . . . . pag. 197

B. Oberdevon von verschiedenen persischen und armenischen Fundorten (Fig. 6—11, 13—16, 19, 20).

Fig. 6 *a*, *b*, *c*. **Spirifer tenticulum** Vern.
a, *b*, ein Exemplar aus Geröllen des obersten Devon, Arpatschai-Mündung, Hocharmenien, *c* Area eines grösseren Exemplares . . . . . pag. 195

Fig. 7 *a*, *b*, *c*. **Spirifer Verneuili** Murch.
Fig. 7 *a*, *b* zusammen mit Fig. 6; Fig. 7 *c* aus dem obersten Devon (Schicht 3 *b*) ebendaher . . . . . pag. 195

Fig. 8 *a*, *b*. **Spirifer Archiaci** Murch. = Spirifer Brodi Wenj (= aquilinus Romanowsky).
Oberstes Devon (Schicht 3 *a*) Arpatschai-Mündung, Hocharmenien, Stielklappe desselben Exemplares von 2 Seiten . . . . . pag. 195

Fig. 9 *a*, *b*. **Naticopsis Marthae** n. sp. Frech.
Gerölle des oberen Devon mit Spirifer tenticulum (Fig. 6) $^3/_1$ Arpatschai-Mündung . . . . . pag. 197

Fig. 10 *a*, *b*. **Bellerophon Verae** n. sp. Frech
$^3/_1$. Aus demselben Gesteine wie Fig. 6 und 9, Arpatschai-Mündung . . . . pag. 197

Fig. 11 *a*, *b*. **Spirifer Anossoffi** Vern.
(Rückschlagsform) $^1/_1$, Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé, östlicher Alburs (Gebirge von Asterabad, NO von Persien) . . . . . pag. 195

Fig. 12. **Rhynchonella letiensis** Goss. ?
$^1/_1$, oberes Mitteldevon, Sardarak am Araxes, Hocharmenien . . . . . pag. 195

Fig. 13 *a*—*c*. **Rhynchonella letiensis** Goss.
$^1/_1$, Oberdevon, *a*, *b* zw. Suturuwar und Kelbehidé, *c* Kelbehidé bei Tasch . pag. 195

Fig. 14 *a*—*d*. **Rhynchonella Gonthieri** Goss.
$^1/_1$, Oberdevon, Kelbehidé bei Tasch. 3 Exemplare . . . . . pag. 194

Fig. 15 *a*—*d*. **Leiorhynchus crenulatus** (Goss.) Frech
$^2/_1$, Oberdevon, dasselbe Exemplar von 4 Seiten, Deh Mullah (Pfaffendorf) westlich von Schahrud, östlicher Alburs . . . . . pag. 194

Fig. 16 *a*—*c*. **Tentaculites Tietzei** Frech n. sp.
Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé, *a* $^2/_1$, *b*, Embryonalende eines zweiten Exemplares $^8/_1$ . . . . . pag. 196

Fig. 19 *a*, *b*. **Productus fallax** Pand.
$^1/_1$, Oberdevon, Muschah bei Demawend . . . . . pag. 194

Fig. 20. **Cryphaeus supradevonicus** Frech.
$^1/_1$, Oberdevon zw. Suturuwar und Kelbehidé . . . . . pag. 194

Fig. 22. **Cypricardinia scalaris** Phill.
$^2/_1$, obere Grenze des Devon. Muschah bei Demawend . . . . . pag. 196

C. Oberes Mitteldevon von Soh vom Kuhrud-Gebirge (zwischen Isfahan und Kaschan Fig. 17, 18, 21, 23).

Fig. 17 *a*. **Rhynchonella elliptica** Schnur.
$^2/_1$, Mitteldevon, Gerolstein (Coll. Frech) zum Vergleich mit derselben Art von
Fig. 17 *b*, *c*. Soh $^2/_1$ . . . . . pag. 191

Fig. 18 *a*—*c*. **Waldheimia Whidbornei** Dav.
$^1/_1$, 1 Exemplar von drei Seiten . . . . . pag. 190

Fig. 21 *a*, *b*. **Leptodomus persicus** n. sp. Frech.
1 Exemplar in $^2/_1$ und Sculptur in $^4/_1$, Soh. . . . . pag. 191

Fig. 23 *a*, *b*. **Regina Semiramis** n. sp. Frech.
Soh. $^2/_1$ . . . . . pag. 191

D. Unteres Mitteldevon (Calceola-Schichten) von Daheha bei Sardarak am Araxes.

Fig. 24 *a*—*b* **Spirifer subcuspidatus** Schnur.
$^1/_1$, Daheha . . . . . pag. 189

Fig. 25. **Spirifer speciosus auct.** (non Schl.)
$^1/_1$, Daheha . . . . . pag. 189

Fig. 26 *a*, *b*. **Calceola sandalina** Schl.
$^1/_1$, das beste gefundene Exemplar von zwei Seiten . . . . . pag. 173

Die persischen Originale befinden sich im Privatbesitze des Oberbergrathes Dr. Tietze in Wien, die armenischen in der Sammlung des Geologisch-Paläontologischen Institutes der Universität Breslau.

A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XVI (II)

Tiefstes Carbon von der Arpatschai-Mündung (Thal des Araxes).

TAFEL XVI (II).

Die tiefere Schicht 2 *b* innerhalb der Zone des Spirifer tornacensis, welche dem Devon unmittelbar auflagert, enthält noch Spirifer tenticulum. Die höhere Schicht 2 *a* wird durch massenhaftes Auftreten von Dalmanella Michelini gekennzeichnet. Das Vorkommen der armenischen Arten wird nur mit 2 *a* oder 2 *b* bezeichnet.

Fig. 1 *a—c.* **Productus perlongus Pand. mut. armeniaca** Frech n. sp.
a b Dasselbe Exemplar von zwei Seiten, *c* Ansicht eines zweiten Stückes von der concaven Klappe . . . . . pag. 199

Fig. 1 *d—f.* **Productus perlongus Pand.** Typus.
Oberstes Devon 1 *d*, *e* von dem ersten Fundorte der Art: Murajewnia (Tula), Originale Panders; convexe und concave Klappe einer $^1/_1$ (Breslau Mus.), *f* Muschah bei Demawend (leg. E. Tietze) . . . . . pag. 199

Fig 2 *a—f.* **Productus Raddeanus** Frech n. sp.
Schicht 2 *b* . . . . . pag. 199

Fig. 2. *a* Convexe Klappe $^3/_2$; 2 *b*, *c* Desgl. im anderen Exemplar von zwei Seiten

Fig. 2 *d—e.* Convexe Klappe von zwei Seiten $^3/_2$ 2 *f* convexe und concave Klappe $^3/_2$. pag. 199

Fig. 3. **Productus cf. spinulosus** Sow.
$^3/_2$ 2 *a* convexe Klappe von innen . . . . . pag. 199

Fig. 4 *a—d.* **Athyris Royssii** L'Ev, **mut. tornacensis Frech.**
4 *a*. ein grösseres Exemplar von der Seite $^1/_1$ *b—c* ein jüngeres Exemplar *b* $^2/_1$, *c*, *d* $^1/_1$ . . . . . pag. 203

Fig. 5. **Spirifer aff. pleno** Hall.
2 *a* Brachialklappe $^1/_1$ . . . . . pag. 202

Fig. 6. **Orthothetes crenistria** Phill. und Chonetes hardrensis.
Ein Habitusbild aus der Schichtgruppe 2 *a*; $^1/_1$ . . . . . pag. 200

Fig. 7 *a*, *b*. **Chonetes hardrensis.**
a Concave Klappe von aussen $^2/_1$, *b* desgl. convexe Klappe von innen $^3/_1$. pag. 200

Fig. 8 *a*, *b*. **Cyathaxonia cornu** Mich.
8 *a*. Aussenansicht $^2/_1$, *b* Querschliff $^3/_1$ . . . . . pag. 198

Fig. 9 *a*, *b*. **Orthothethes crenistria** Phill. **var. Kelli** M'Coy.
2 *b*. Ein Exemplar von zwei Seiten . . . . . pag. 200

Fig. 10 *a—c.* **Spirifer tornacensis** de Kon.
2 *a*. Ein doppelklappiges Exemplar *a* von der Stiel-, *b* Brachialklappe, *c* Profilansicht . . . . . pag. 202

Fig 11 *a*, *b*. **Spirifer tornacensis** de Kon. **var. marionensis** Shum
Unterstes Carbon (Kinderhook group) Louisiana (zum Vergleich) . . . . . pag. 202

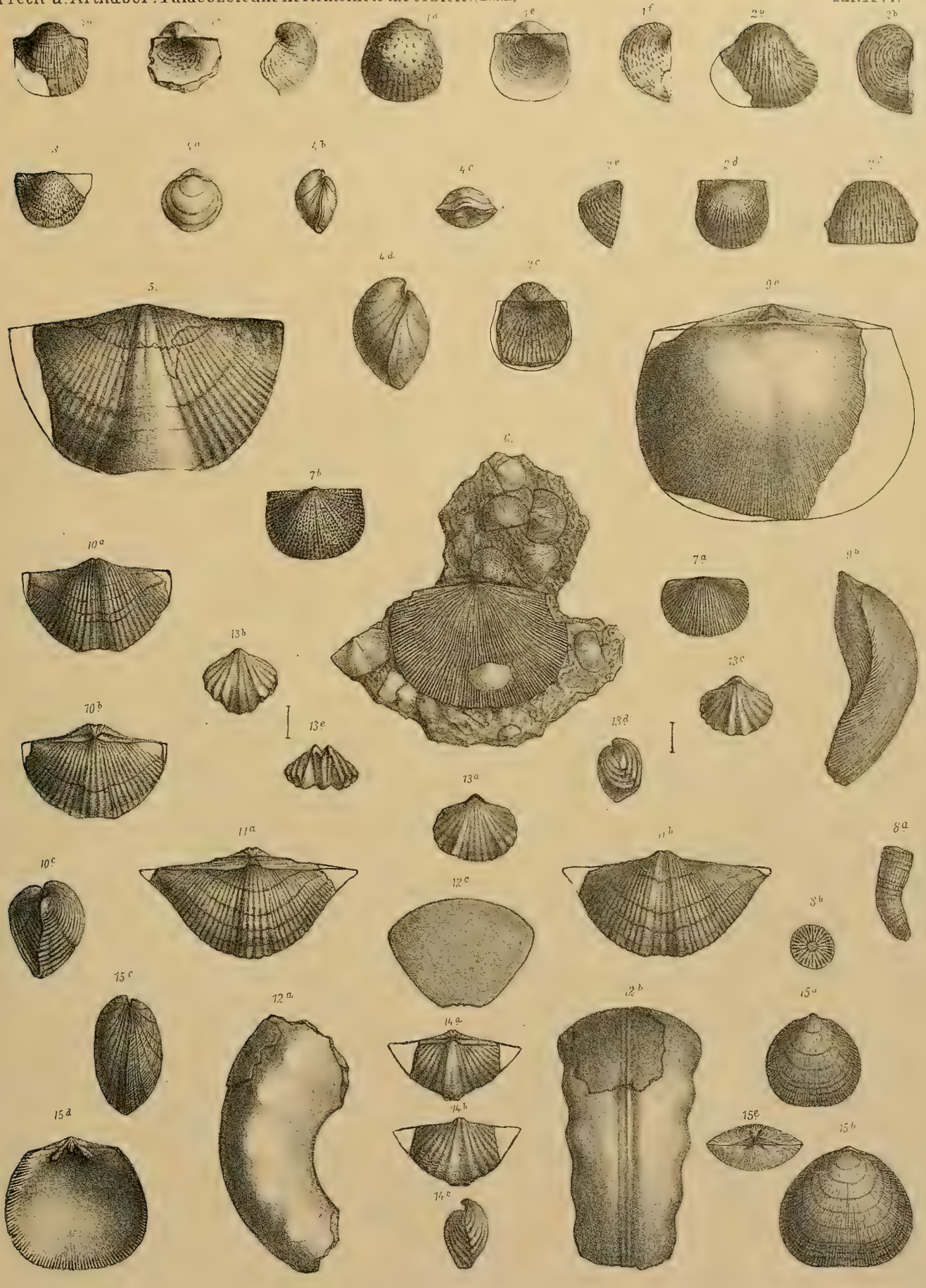
Fig. 12 *a*, *b*. **Temnocheiles armeniacum** Frech n. sp. Von drei Seiten 2 *a*. . . . . pag. 199

Fig. 13 *a—d.* **Rhynchonella pleurodon** Phill.
2 *b*. *a* Typische Form von der Stirnseite $^2/_1$, *b—c* var. Darreuxiana de Kon. $^2/_1$ Kleineres Exemplar von drei Seiten. . . . . pag. 201

Fig. 14 *a—c.* **Spiriferina Moelleri**, de Kon.
2 *a*. *a*, *b* Stiel- und Brachialklappe *c*. Vergrösserte ($^4/_1$) Sculptur desselben Exemplares . . . . . pag. 203

Fig. 15 *a—e.* **Dalmanella Michelini** L' Ev n. sp.
2 *a*, *a* Brachialklappe von innen, *b* Seitenansicht, *c* Brachialklappe von aussen *d*, Stielklappe zweier jungen Exemplare . . . . . pag. 201

Die armenischen Originale befinden sich im Geologisch-Paläontologischen Institute der Universität Breslau.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1899.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XVII (III).

Calceola-Schichten von Daheha bei Sardarak (Hocharmenien).

TAFEL XVII (III).

Fig. 1 *a–d*. **Endophyllum Nicolai Michaelidis**, n. sp. Frech. Längsschnitt, Querschnitt, Kelchansicht, Aussenseite (angewittert) . . . . . pag. 185

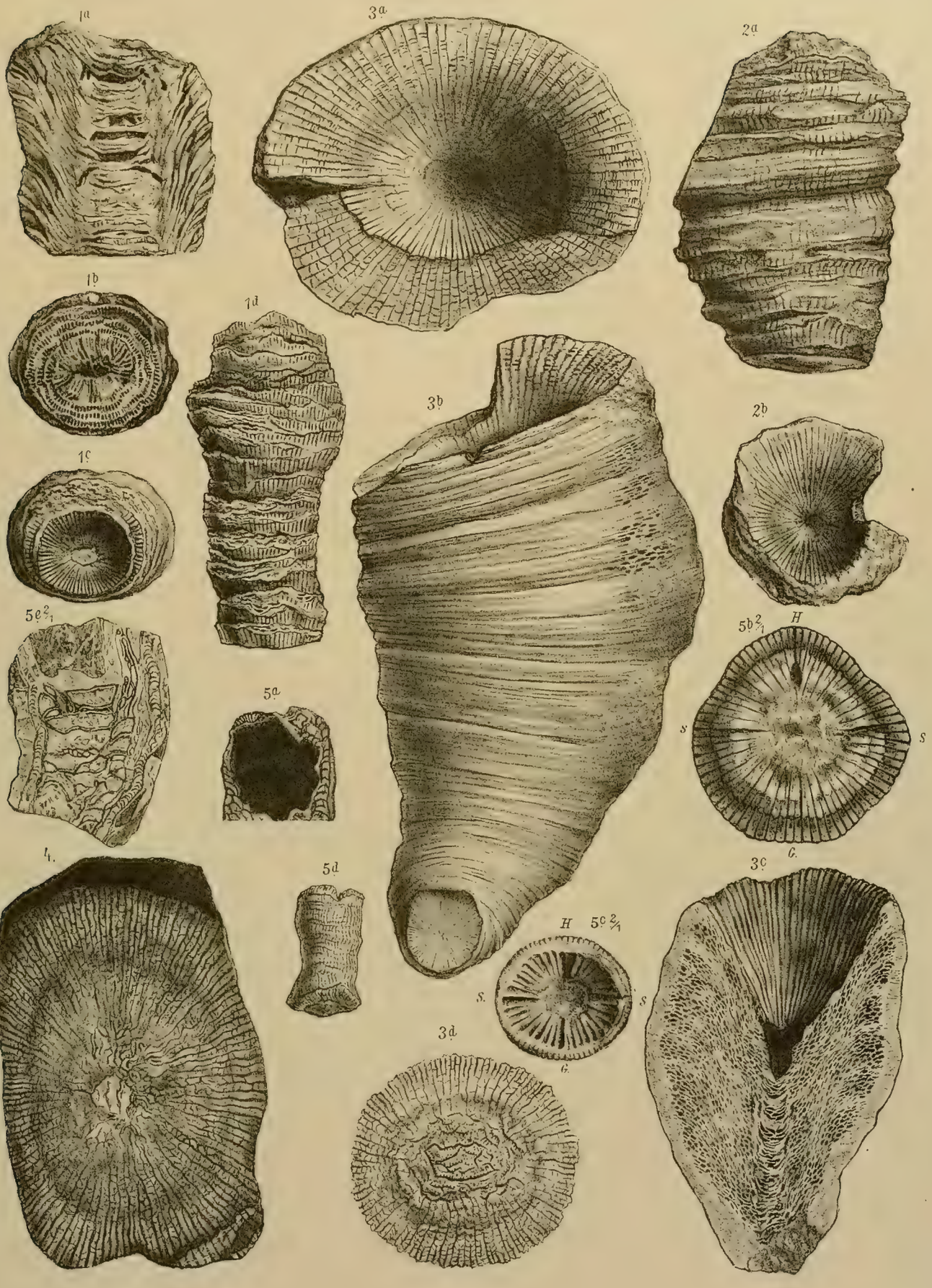
Fig. 2 *a*, *b*. **Cyathophyllum vermiculare mut. praecursom**, Frech. Aussenseite und Kelch . . . pag. 184

Fig. 3 *a–d*. **Mesophyllum maximum var. damnoniensis** M. Edw.
a Kelch, *b* Aussenseite, *c* Längsschnitt, *d* Mitte des Querschnittes Unteres Mitteldevon (Calceola-Schichten), Daheha bei Sardarak . . . . . pag. 185

Fig. 4. Dieselbe Art aus demselben Horizont von Totnes, S. Devonshire . . . . . pag. 185

Fig. 5 *a—d*. **Cyathophyllum Araxis** n. sp. Frech.
Unteres Mitteldevon (Calceola-Schichten), Daheha bei Sardarak. *a*, *d* $^1/_1$ *b*, *c*, *e* $^2/_1$ pag. 184

Die armenischen Originale befinden sich im Geolog. Palaeont. Inst der Universität Breslau.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.
Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XVIII (IV.)

Fauna der Djulfa-Schichten

Nautilus, Pleuronautilus, Gastrioceras, Hungarites, Otoceras.

TAFEL XVIII (IV).

Fig. 1. **Nautilus cornutus** Golov.
Steinkern, Fragment, *a* Lateral, *b* Ventralseite, *c* von innen, *d* Suturlinie . pag. 211

Fig. 2. **Nautilus parallelus** Abich.
Steinkern, Fragment, *a* Seitenansicht, *b* reconstruirter Querschnitt, *c* Suturlinie . . . . . pag. 213

Fig 3. **Pleuronautilus spec. indet. ex. aff. Wynnei** Waagen.
a Ventralseite, *b* von innen, *c* Lateralseite, *d* Querschnitt am Ende der Wohnkammer, *e* Suturlinie . . . . . pag. 214

Fig. 4. **Pleuronautilus Verae** Arth.
Steinkern mit theilweise erhaltener Schale, *a* Flankenansicht, *b* von vorn gesehen, *c* Suturlinie . . . . . pag. 216

Fig. 5. **Gastrioceras Abichianum Möll.** sp.
Steinkern, Fragment, *a* Seitenansicht, *b* von vorn gesehen, *c* Suturlinie vom Anfang, *d* vom Ende der letzten Windung . . . . . pag. 219

Fig. 6. **Hungarites Raddei** Arth.
Fast vollständiges, als Steinkern erhaltenes Exemplar, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen, *c* Suturlinie. . . . . pag. 234

Fig. 7. **Hungarites Raddei** Arth.
Suturlinie eines zweiten Exemplares . . . . . pag. 234

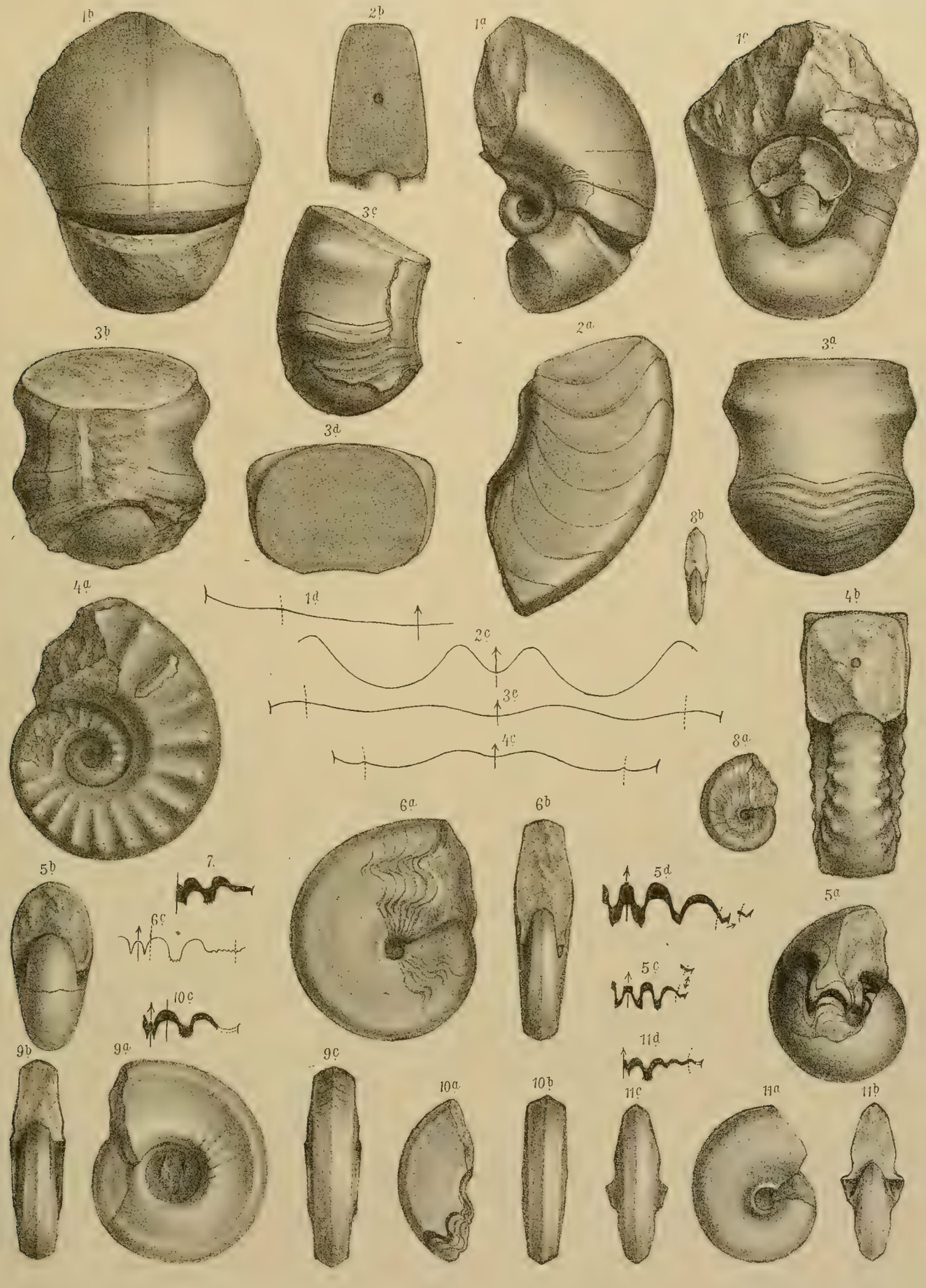
Fig. 8. **Hungarites Raddei** Arth.
Ein drittes, kleines Exemplar mit erhaltener Schale, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen . . . . . pag. 235

Fig. 9. **Hungarites pessoides** Abich sp.
Steinkern, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen, *c* Ventralseite . . . . . pag. 235

Fig. 10. **Hungarites nov. form. spec. indet.**
Steinkern, Fragment, *a* von der Seite, *b* Ventralseite, *c* Suturlinie . . . . . pag. 236

Fig. 11. **Otoceras Fedoroffi** Arth.
Steinkern, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen, *c* Ventralseite, *d* Suturlinie . . . . . pag. 241

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XIX (V).

Fauna der Djulfa-Schichten
Otoceras, Orthothetes, Productus.

TAFEL XIX (V).

Fig. 1. **Otoceras trochoides** Abich sp.
Engnabelige Varietät, Steinkern, kleines Exemplar, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen, *c* Sutur vom Amfang, *d* vom Ende der letzten Windung . . pag. 241

Fig. 2. **Otoceras trochoides** Abich sp.
Suturlinie nach Abich Taf. XI, Fig. 3*a* reducirt . . . . . pag. 241

Fig. 3. **Otoceras trochoides** Abich sp.
Weitnabelige Varietät, Steinkern, *a* von der Seite, *b* von vorn gesehen, *c* Suturlinie. . . . . pag. 242

Fig. 4. **Orthothetes armeniacus** Arth.
a Dorsalklappe, *b* Ventralklappe, *c* Seitenansicht, *d* Stirnseite . . . . . pag 246

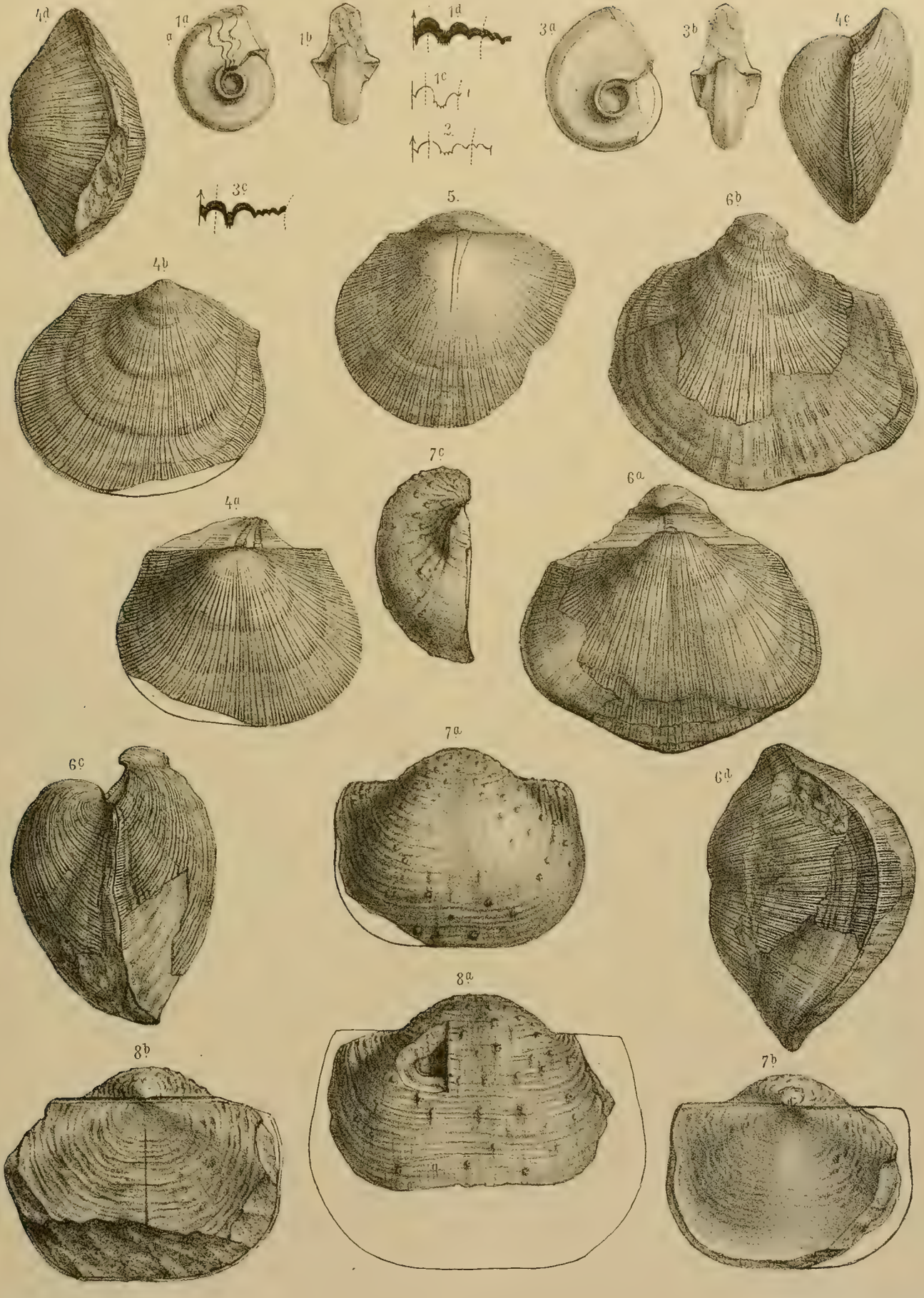
Fig. 5. **Orthothetes armeniacus** Arth.
Dorsalseite angeschliffen, die Parallelsepten zeigend . . . . . pag. 246

Fig. 6. **Orthothetes eusarcos** Abich sp.
a Dorsal-, *b* Ventral-, *c* Lateral-, *d* Stirnansicht . . . . . pag. 248

Fig. 7. **Productus intermedius** Abich.
a Ventral-, *b* Dorsal-, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 254

Fig. 8. **Productus intermedius** Abich.
Grosses Exemplar, *a* Ventral-, *b* Dorsalseite . . . . . pag. 254

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XX (VI).

Fauna der Djulfa-Schichten
Productus, Marginifera, Reticularia.

TAFEL XX (VI).

Fig. 1. **Productus Abichi** Waagen.
a Dorsal-, *b* theilweise reconstruirte Ventralansicht, *c* Lateralseite . . . . . pag. 252

Fig. 2. **Productus hemisphaerium Kut. var. armeniaca** Arth.
Kleines Exemplar mit erhaltener Schale, *a* Ventral-, *b* Dorsal-, *c* Lateralansicht pag. 256

Fig. 3. **Productus hemisphaerium Kut.**
Grosses Exemplar mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 256

Fig. 4. **Productus hemisphaerium** Kut.
Von der Kama, zum Vergleiche. Eigenthum des Paläont. geol. Institutes der Universität Breslau . . . . . pag. 256

Fig. 5. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.
a Exemplar in natürlicher Grösse mit erhaltener Schale, *b—e* in zweifacher Vergrösserung: *d*, *e* Lateralansicht. Das Exemplar ist dort auseinander gesprengt, wo die Dorsalklappe sitzt; ein Theil der Schleppe liegt frei; *b*, *c*, *e* dasselbe Präparat so gestellt, dass die Aussenseite der kleinen Klappe gegen oben (*b*), deren Abdruck gegen unten sieht (*c*) . . . . . pag. 262

Fig. 6, 7. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.
a Ansicht der Ventral-, *b* der Dorsalklappe, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 262

Fig. 8. **Marginifera spinosocostata** Abich sp.
Schalenexemplar, von der Seite den löffelförmigen Ausschnitt zeigend . . pag. 262

Fig 9. **Marginifera spinosocostata** Abich sp. **var ciliata** Arth.
Schalenexemplar, *a* Ventral-, *b* Dorsal-, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 264

Fig. 10. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.
Schalenexemplar, grosse Klappe . . . . . pag. 265

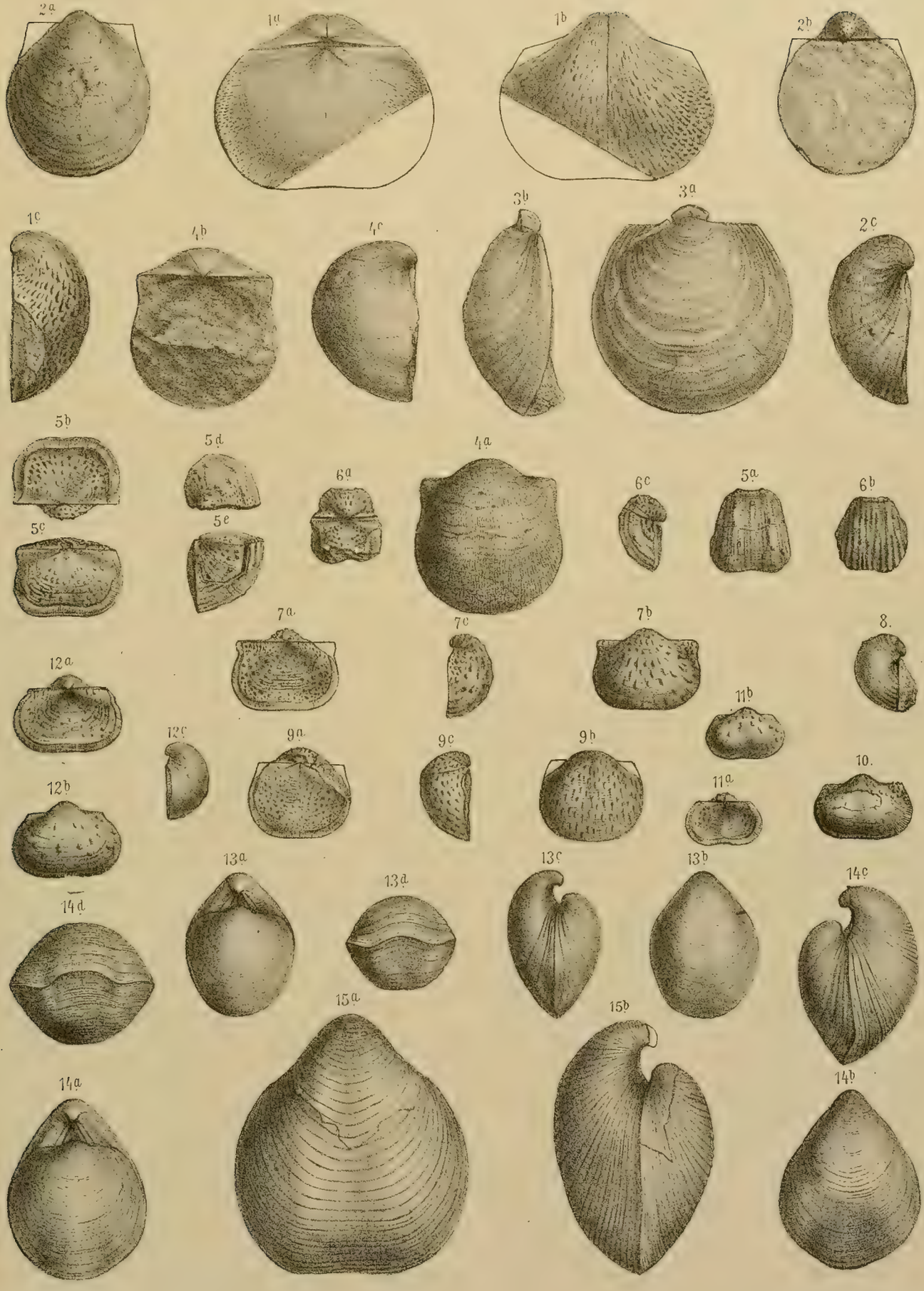
Fig. 11. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.
Schalenexemplar, *a* Dorsal, *b* Ventralklappe . . . . . pag. 265

Fig. 12. **Marginifera intermedia helica** Abich sp.
Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventral-, *c* Lateralansicht . . . . . pag. 265

Fig. 13. 14. **Reticularia cfr. pulcherrima** Gemm.
Schalenexemplare, *a* Dorsal-, *b* Ventral-, *c* Lateral-, *d* Stirnansicht . . . . . pag. 268

Fig. 15. **Reticularia Waageni** Lóczy.
Schalenexemplar, *a* Ventral-, *b* Lateralansicht . . . . . pag. 269

Die Originalstücke befinden sich im palaeontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients,
herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XXI (VII).

Fauna der Djulfa-Schichten
Productus, Reticularia, Spirigera, Nothothyris.

TAFEL XXI (VII).

Fig. 1. **Productus Geinitzianus var. Geranus** Eisel (lit.).
Mit erhaltener Schale von der Trebnitz bei Gera, aus der Privatsammlung des Herrn R. Eisel in Gera. *a* Ventral-, *b* Dorsalklappe, *c* Seitenansicht . . pag. 254

Fig. 2. **Reticularia Waageni** Lóczy.
Grosses Exemplar mit theilweise erhaltener Schale, *a* Dorsalseite, *b* Ansicht der Wirbelregion. (vergl. Taf. XX, Fig. 15) . . . . . pag. 269

Fig. 3. **Reticularia Waageni** Lóczy.
Kleines Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventralklappe, *c* Stirnregion, *d* Seitenansicht . . . . . pag. 269

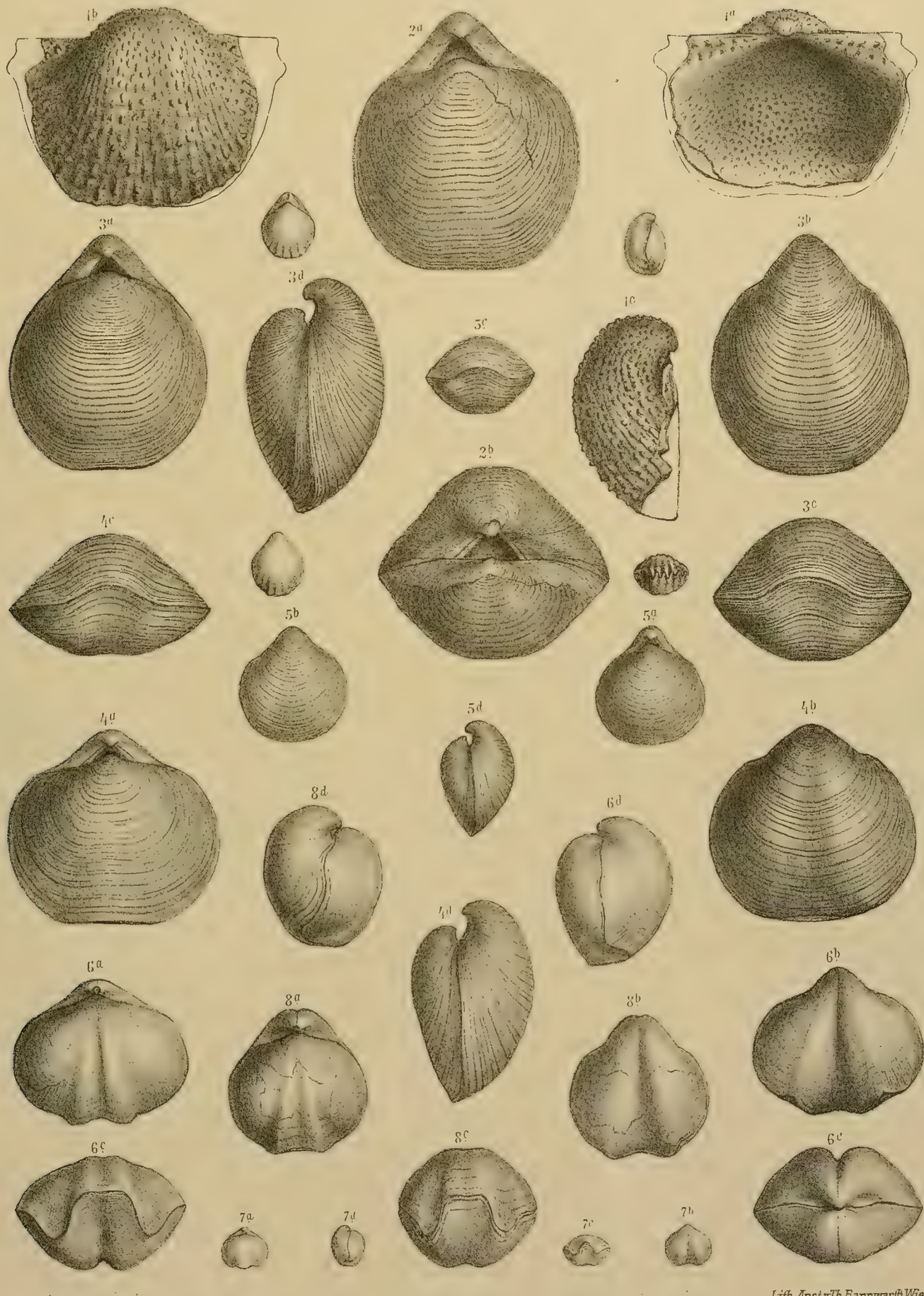
Fig. 4, 5. **Reticularia indica** Waagen.
Zwei Schalenexemplare, 4*a*, 5*a* Dorsal-, 4*b*, 5*b* Ventralseite, 4*c*, 5*c* Stirnregion, 4*d*, 5*d* Lateralansicht . . . . . pag. 270

Fig. 6, 7. **Spirigera protea var. quadrilobata** Abich.
Zwei Schalenexemplare, 6*a*, 7*a* Dorsal-, 6*b*, 7*b* Ventralseite, 6*c*, 7*c* Stirnregion, 6*d*, 7*d* Lateralansicht . . . . . pag. 274

Fig. 8. **Spirigera protea var. multilobata** Abich.
Höhere und dickere Varietät. Schalenexemplar (vergl. Taf. XXII, Fig. 1). *a* Dorsal-, *b* Ventralseite, *c* Stirnregion, *d* Lateralansicht . . . . . pag. 275

Fig. 9. **Nothothyris djoulfensis** Abich sp.
Schalenexemplar, *a* Dorsal-, *b* Ventralseite, *c* Seitenansicht, *d* Stirnregion . pag. 284

Die Originalstücke befinden sich im Paläontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

TAFEL XXII (VIII).

Fauna der Djulfa-Schichten
Spirigera, Uncinulus.

TAFEL XXII (VIII).

Fig. 1 *a—d*. **Spirigera protea var. multilobata** Aich.
Breitere und flachere Varietät (vergl. Taf. XXI, Fig 8) mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 275

Fig. 2 *a—d* und 3 *a—d*. **Spirigera protea var. alata** Abich.
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 275

Fig. 4 *a—d* und 5 *a—d*. **Spirigera globularis** Phill.
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 276

Fig. 6 *a—d* und 7 *a—d*. **Spirigera subtilita var. armeniaca.**
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 277

Fig. 8 *a—d* und 9 *a—c*. **Spirigera felina** Arth.
Mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 279

Fig. 10 *a—d*, 11 *a—d* und 12 *a—d*. **Spirigera Abichi** Arth.
mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 280

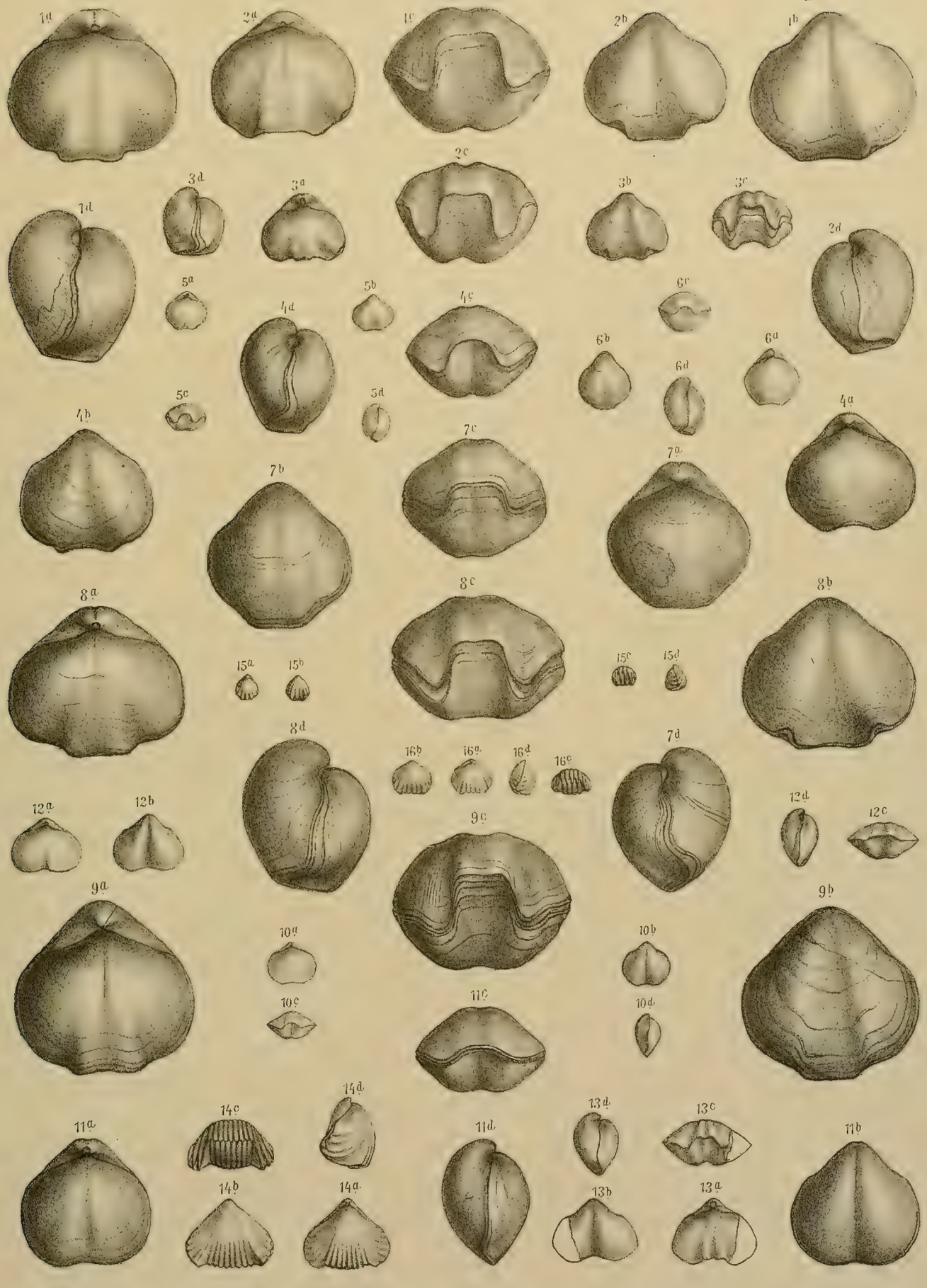
Fig. 13 *a—d*. **Spirigera nov. spec. indet.**
mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 282

Fig. 14 *a—d* und 15 *a—d*. **Uncinulus Jabiensis** Waag.
mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 282

Fig. 16 *a—d*. **Uncinulus Wichmanni** Rothpl.
Steinkern mit theilweise erhaltener Schale . . . . . pag. 283

Auf der Tafel bezeichnet *a* stets die Dorsal-, *b* die Ventralseite, *c* die Stirnregion, *d* die Lateralansicht.

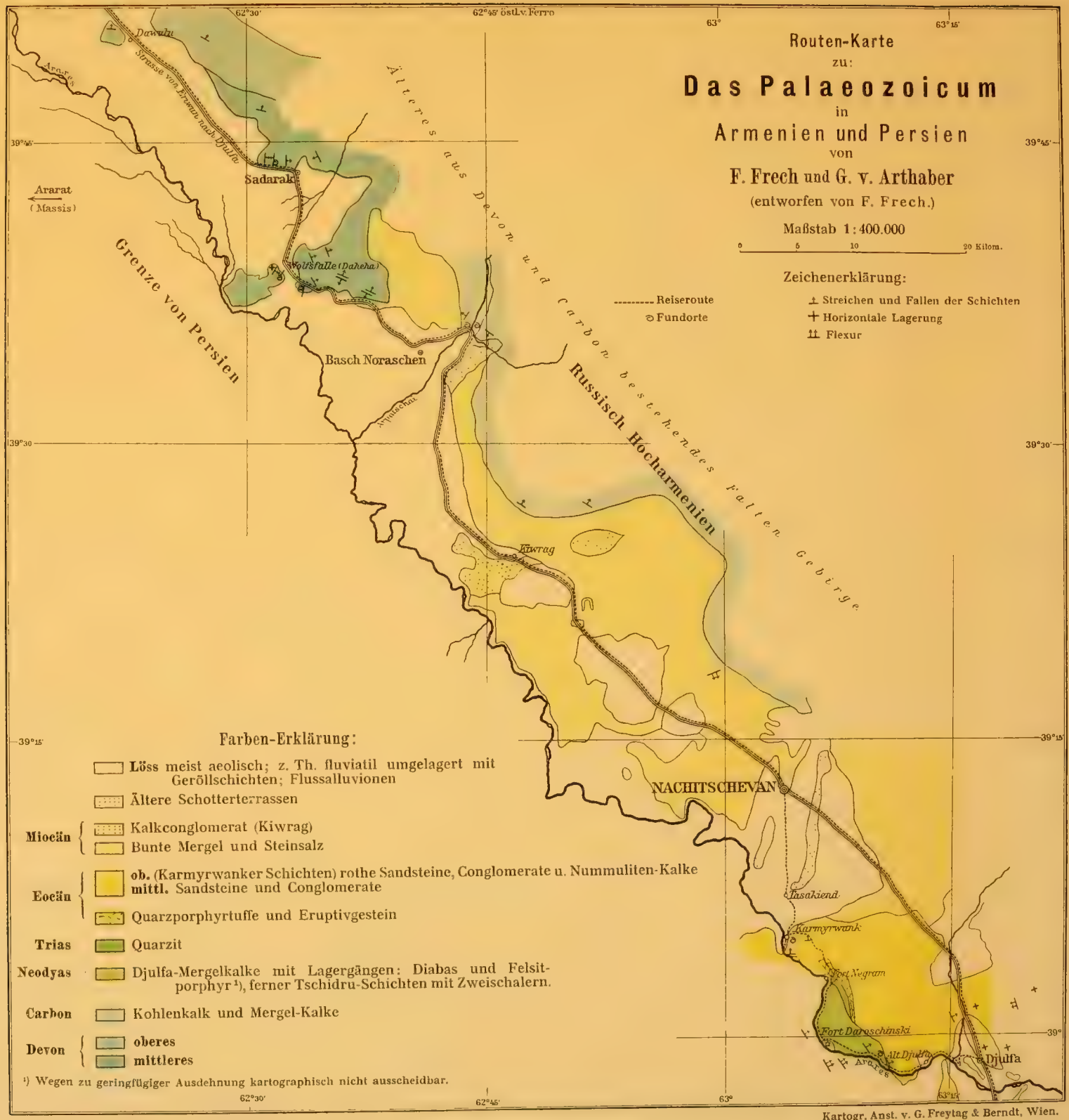
Die Originale befinden sich im Paläontologischen Institut der Universität Wien.



A. Swoboda n. d. Nat. gez. u. lith. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Beiträge zur Palaeontologie Oesterreich-Ungarns und des Orients, herausgegeben von Prof. Dr. W. Waagen, Bd. XII, 1898.

Verlag v. Wilh. Braumüller, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.



Verlag v. Wilh. Braumüller, Wien u. Leipzig.

Kartogr. Anst. v. G. Freytag & Berndt, Wien.

INHALT.

Seite

Neue Forschungen in den kaukasischen Ländern. II. Abtheilung.
F. Frech und G. v. Arthaber: Ueber das Paläozoicum in Hocharmenien und Persien . . . 161—308

K. und k. Hofbuchdruckerei Karl Prochaska in Teschen.

3 2044 106 223 027